

Годъ

LXXXIV.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ
ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

Томъ четвертый.

ДЕКАБРЬ.

1908 годъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.

Узаконенія и распоряженія Правительства.

Высочайшее соизволеніе 229

Циркуляръ Горнаго Департамента

Окружнымъ инженерамъ по по-
воду правилъ для веденія гор-
ныхъ работъ въ видахъ ихъ безо-
пасности

Приказъ по Горному Ведомству.

№ 13.—25 сентября 1908 г. 230

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

I. Горное и заводское дѣло.

Къ вопросу объ опредѣленіи запасовъ
мѣсторожденій: проф. **В. И. Баумана.**

Sur l'estimation des quantités de
minéral dans les gisements, par M-r
Bauman, prof.) 209

Пиритовая плавка; профессора **Э. Пи-
терса.** (La fonte des minerais pyri-
teux; par M-r **Piters, prof.)** 221

Электро-стальные рельсы и другіе же-
лезнодорожные матеріалы завода
Röchling'sche Eisen und Stahlwerke;
горн. инж. **В. Ө. Тигранова.** (Rails
et autres matériaux pour voies fer-
rées, produits par l'usine Röch-
ling'sche Eisen und Stahlwerke; par
M-r **Tigranow, ing. des mines)** 248

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

О нѣкоторыхъ минералахъ изъ рус-
скихъ мѣсторожденій: гор. инж.
И. А. Антипова. (De certains miné-
raux provenants de quelques gise-
ments russes; par M-r **Antipow, ing.**
des mines) 255

IV. Смѣсь.

Николай Александровичъ Саларевъ.
(Некрологъ). Горн. инж. **Н. Верси-
лова.** 268

ОБЪЯВЛЕНІЯ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Травшель), Стремянная, 12.
1908.

О ПОДПИСКѢ на 1908 годъ

129

на

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“

ГОДЪ LXXXIV.

„ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ“ выходитъ ежемѣсячно книгами въ восемь и болѣе печ. листовъ, съ надлежащими при нихъ картами и чертежами.

Цѣна за годовое изданіе въ годъ съ пересылкою и доставкою: Для горныхъ инженеровъ — **ШЕСТЬ** рублей. Для остальныхъ подписчиковъ — девять рублей.

Подписка на „Горный Журналъ“ принимается въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, въ зданіи Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, у Синяго моста, и во всѣхъ книжныхъ магазинахъ.

Объявленіе Горнаго Ученаго Комитета.

Въ Комитетѣ продаются слѣдующія изданія:

1) **Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы по линіи Сибирской ж. д.:** 20 выпусковъ (выпуски 1, 2, 3, 4, 6, 8 и 16—по 2 руб., вып. 5—1 р. 30 к., вып. 7 и 10—по 2 р. 40 к., вып. 9 и 13 по 1 р. 50 к., вып. 11 и 20—по 1 р., вып. 12—1 р. 70 к., вып. 14—1 р. 35 к., вып. 15 и 18—по 2 р. 50 к., вып. 17—2 р. 70 к., вып. 19—3 р., вып. 21—4 р., вып. 22, ч. 2—5 р., вып. 24—75 к., вып. 25—6 р., вып. 26—3 р. 50 к. и вып. 28—1 р. 50 к.).

2) **Изданныя комиссіею для изслѣдованія Сибирской золотопромышленности карты золотыхъ приисковъ Сибири и Урала.** Цѣна картъ съ описаніемъ по 60 коп. за листъ.

3) **Геологическая карта южной части Подмосковнаго каменноугольнаго бассейна,** составленная на 12 лист., горнымъ инженеромъ Струве. Ц. 15 р.

4) **Гидрохимическія изслѣдованія минеральнаго источника „Нарзанъ“ въ Кисловодскѣ.** С. Залѣскаго. Ц. 1 р.

5) **Карта Уральскихъ горныхъ заводовъ и округовъ.** Сост. на 12 л. Закожурниковымъ. Ц. 10 руб.

6) **Руководство для желѣзнодорожныхъ лабораторій.** С. А. Ледебуръ. Цѣна 1 руб. 25 коп.

7) **Полезныя ископаемыя Закаспійской области.** Сост. Горн. Инж. Ив. Маевскій, съ картами и табл. Ц. 1 р.

8) **Золотопромышленность въ Томской Горной области.** Шостакъ. Ц. 50 к.

9) **„Горное дѣло и Металлургія на Всероссійской Выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ“.** Изд. Горн. Д-та, подъ редакціей Горн. Инж. Н. Нестерова. 5 выпусковъ.

Выпускъ 1. Груша IV. Соль, ст. Горнаго Инженера Гаркемы. Цѣна 36 коп. за экземпляръ.

Выпускъ 2. Группа VII. **Прочія полезныя ископаемыя**, ст. Горн. Инж. П. Бокленскаго. Ц. 65 к.

Выпускъ 3. Группа XI. **Артиллерійскія орудія и снаряды**, ст. Горныхъ Инженеровъ А. Афросимова и П. Трояна. Ц. 40 к.

Выпускъ 4. Группа VII. **Ископаемые угли**, ст. Горныхъ Инженеровъ Н. Козовскаго, В. Алексѣева и І. Кондратовича. Ц. 1 р. 50 к.

Выпускъ 5. Группа VII. **Огнеупорные матеріалы**, ст. Горнаго Инженера В. Алексѣева. Ц. 1 р.

Выпускъ 6. Группа II. **Желѣзо** (Описаніе заводовъ разн. авт.). Ц. 3 р. 50 к.

10) **Курсъ разработки каменноугольныхъ мѣсторожденій. Ш. Деманэ.** Перевелъ съ французскаго Горн. Инж. І. Кондратовичъ. Часть вторая—цѣна 2 р.

11) **О горнохимическихъ пробахъ** (за исключ. желѣза, желѣзн. рудъ и горючихъ матеріаловъ), проф. Эггерца. Перев. Хпрьякова. Цѣна 50 коп.

12) **Горнозаводская промышленность Россіи и въ особенности ея желѣзное производство. П. фонъ-Туннера**, перев. съ нѣмецкаго Н. Кулибнымъ. Ц. 1 руб.

13) **Горнозаводская промышленность Россіи**, соч. Кеппена (Исторія горнаго дѣла, горно-учебныя заведенія. Золото, платина, серебро, мѣдь, свинецъ, цинкъ, олово, ртуть, марганецъ, кобальтъ, никкель, желѣзо, каменный уголь, нефть, сѣра, графитъ, фосфориты, драгоценныя минералы, строительныя матеріалы и минеральныя источники). Изданіе Горнаго Департамента. Цѣна 1 р. 50 к.

14) То-же изданіе на англ. яз. Цѣна 1 р.

15) **Геологическая карта восточнаго отклоня Уральскаго хребта**, составл. Горн. Инж. А. Карпинскимъ. Цѣна экземпляру (3 листа) 2 р. 50 к.

16) **Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей за 1862 и 1863 гг.** Цѣна экземпляру за каждый годъ отдѣльно по 50 к.

17) **Горнозаводская производительность Россіи за 1892, 1893, 1894, 1895 и 1897 гг.** По 2 р. за годъ. 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903 и 1904 гг. по 3 р.

18) **Геологическія и топографическія карты шести уральскихъ горныхъ округовъ**, каждая изъ 6 листовъ, составл. Л. Гофманомъ. Изд. 1870 г. Цѣна по 2 руб.

19) **Исторія Химіи.** О. Савченкова. Цѣна 50 к.

20) **Графическія статистическія таблицы по горной промышленности Россіи**, сост. А. Кеппеномъ. Цѣна 1 р.

21) **Металлы, металлическія издѣлія и минералы въ древней Россіи**, соч. М. М. Хмырова, исправлено и дополнено К. А. Скальковскимъ. Цѣна 2 р.

22) **Вспомогательныя таблицы для скорѣйшаго опредѣленія вѣса чистыхъ металловъ въ лигатурныхъ сплавахъ**, передѣльной цѣны чистыхъ металловъ по вѣсу, и обратно, вѣса ихъ по суммѣ денегъ, а также для псчисленія платы въ возмѣщеніе расходовъ казны за раздѣленіе золото-серебряныхъ сплавовъ и за передѣлъ ихъ въ монету и для опредѣленія взимаемой съ золота, серебра и платины натурою горной подати. Составлены С.-Петербургскимъ Монетнымъ Дворомъ. Цѣна 5 руб.

23) **Пластовая и геологическая карта Польскаго каменноугольнаго бассейна** на 4 л., сост. Лемницкимъ. Цѣна 5 р.

24) **Пояснительная записка къ этимъ картамъ.** Цѣна 1 р.

25) **Та-же карта** отдѣльными лист. въ увелич. масштабѣ продается по 1 р. за листъ.

26) **Руководство къ химическому изслѣдованію газовъ при техническихъ производствахъ.** Проф. Кл. Винклера, перев. съ нѣмецкаго Горн. Инж. К. Флуга. Второе изданіе. Цѣна 2 р.

27) **Сводъ дѣйствующихъ узаконеній и правилъ о соляномъ промыслѣ въ Россіи** съ разъясненіями и распоряженіями правительств. учрежд., сост. Шошинъ. Цѣна 1 р. 50 к.

28) **Каменоломни и разработка простыхъ полезныхъ ископаемыхъ въ Россіи** сост. Ю. Азанчеевъ. Ц. 2 руб.

29) Cobe Minier Russe. Ц. 3 р. въ переплетѣ.

30) **Руководство къ металлургіи.** Д. Персп. Переводъ съ дополненіями Горн. Инж. А. Добронизскаго. Томъ второй, 35 лст. in 8°, съ 25 рисунк. въ текстѣ. Ц. 2 р.

31) **Очеркъ Исторіи развитія Кавказскихъ минеральныхъ водъ (1717—1895 гг.)**, сост. Горн. Инж. С. Кулибинъ. Ц. 1 руб.

32) **Горно-заводская механика**. Ю. Р. фонъ-Гауера, съ атласомъ изъ 27 таблицъ чертежей. Перевелъ Горн. Инж. В. Бѣлоеровъ. Цѣна 3 р. 50 к.

33) **Планы 4-хъ группъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ**, по 50 коп. за экземпляръ каждой группы.

34) **Металлургія чугуна**, соч. Валеріуса, переведенная и дополненная Вл. Ковригнымъ, съ 29 табл. чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 руб.

35) **Списокъ главнѣйшихъ золотопромышленниковъ, компаній и фирмъ**, изд. 2-е, сост. Горн. Инж. Бисарновъ. Ц. 1 р. 50 к.

36) **Списокъ главнѣйшихъ горнопромышленныхъ К^о и фирмъ**. Сост. Горн. Инж. Поповымъ. Ц. 2 р.

37) **Современные способы разработки мѣсторожденій каменнаго угля**. Извлеченія изъ отчетовъ по заграничной командировкѣ Горнаго Инженера Сабанѣва и Оберъ-Штейгера К. Шмидта, изданныя подъ редакціей Г. Д. Романовскаго. Съ 12-ю таблицами чертежей въ особомъ атласѣ. Цѣна 1 р. 25 к.

38) **Справочная книга для Горныхъ Инженеровъ и Техниковъ по Горной части**. Ив. Тиме. Ц. 10 р. съ атласомъ.

39) **Отчетъ по статистическо-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности южной части Енисейскаго округа**. Тове и Горбачева, въ 3-хъ книгахъ Ц. 5 р. Тоже, сѣверной части Енисейскаго округа, горн. инженер. Внуковского, въ 2-хъ книгахъ. Цѣна 5 руб.

40) **Отчетъ по статистико-экономическому и техническому изслѣдованію золотопромышленности въ Амурско-Приморскомъ районѣ**: Т. I. Приморская область. горн. инж. Тове и Рязанова, цѣна 5 р.; Т. II. Амурская область ч. I. горн. инженер. Тове и Агроном. Иванова, о. 5 р. и ч. II горн. инж. Рязанова, въ 2-хъ книгахъ, ц. 7 р. 50 к. Тоже, въ Семипалатинскомъ въ Семиреченскомъ округѣ, ч. I горн. инж. Коцовскаго, ц. 1 руб.

41) **Геологическое описаніе южной оконечности Ляо-Дунскаго полуострова въ предѣлахъ Квантунской области и ея мѣсторожденія золота**. Горн. Инж. Богдановича. Съ картой, 5 фиг. и 2 табл. въ текстѣ и 12 табл. автотипій. Ц. 3 р.

42) **Указатель статей «Горнаго Журнала» съ 1849 по 1860 г. по 2 руб., съ 1860 по 1870 г. съ 1870 по 1880 г. и съ 1880 по 1885 г. по 1 руб. 1886 — 1895 г., 1896—1900 г. по 1 р.**

43) **«Горный Журналъ» съ 1826 г. по 1891 г. отд. №№ продаются по 50 коп., а съ 1893 по настоящій отд. №№ по 1 р. 50 коп., а полный годъ по 9 руб.**

44) **Полезныя ископаемыя Сибири**, Реутовскаго, съ геологической картой. Цѣна 10 руб.

45) **Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказскаго края**. Изд. 3-е съ картою сост. Меллеръ, допол. М. Денисовымъ. Цѣна 4 р.

46) **Описаніе торжественнаго празднованія двухсотлѣтія существованія Горнаго Вѣдомства**. Сост. С. Н. Денисовъ. Цѣна 1 р. 25 к.

47) **Перечень золотопромышленныхъ районовъ Сибири и описаніе пріисковыхъ дорогъ**, съ картой. Цѣна 2 р.

48) **Геологическія изслѣдованія въ золотоносныхъ областяхъ Сибири**:

1) Отдѣльные выпуски предварительныхъ отчетовъ: Енисейскаго района, в. I. Ц. 80 к., в. II. Цѣна 65 к., в. III. Ц. 50 к., в. IV. Ц. 90 к.; Амурско-Приморскаго района, в. I. Ц. 55 к., в. II. Ц. 65 к., в. III. Ц. 1 р. 40 к., в. IV. Ц. 1 р. 30 к. Ленскаго района, в. I. Ц. 55 к., в. II. Ц. 90 к.

2) Геологическія карты съ описаніями Енисейскаго района: Лист. д—6, д—6, к—7, к—8, по 1 р. каждая; Ленскаго района: Лист. II—6, по 2 р. 50 к. каждая.

49) **Планы острова Челекена**.

50) **Геологическая карта Закаспійской области**. Мушкетова. Цѣна 7 р.

51) **Начала маркшейдерскаго искусства**. Л. А. Сакса. Ц. 1 р. 50 к.

52) **Карта Киргизской степи съ описаніемъ** проф. Романовскаго Ц. 1 р. 50 к.

Всѣ вышеозначенныя изданія можно приобрести также въ книжныхъ магазинахъ Риккера, Невскій, 14) и Эггерса (Невскій, 8).

53) Современное положеніе вопроса о хрупкости частей углеродистой стали, составл. Савинымъ. Ц. 3 р.

54) Очеркъ полезныхъ ископаемыхъ Русскаго Сахалина. Составл. Тульчинскимъ. Ц. 1 р. 75 к.

55) Правила по предупрежденію несчастныхъ случаевъ при работахъ на казенныхъ работахъ. Ц. 35 к.

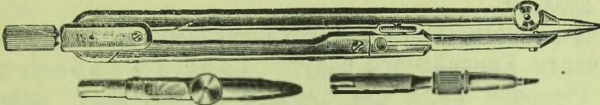
56) Указатель русской литературы о золотомъ промыслѣ. Сост. Бѣлозоровымъ. Ц. 3 р.

57) Карта Камчатки. Богдановича. Ц. 1 р. 50 к.

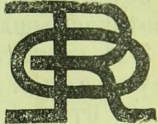
58) Карта побережья Охотскаго моря. Богдановича. Ц. 1 р. 50 к.

59) Механическая обработка каменнаго угля. Лампрехта. Ц. 3 р.

60) Горноразвѣдочное дѣло. И. Корзухина. Ц. 7 р.



Точныя и школьныя готовальни
Пат. Герм. Имп.
ПРЕДЛАГАЮТЪ



Э. О. РИХТЕРЪ и К^о, Кемницъ въ Сакс.
E. O. RICHTER & C^o, Chemnitz in Sachs.

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКІЕ ЗАВОДЫ

Акціонернаго Общества

Броунъ, Бовери и К^о

въ БАДЕНЪ (въ Швейцаріи).

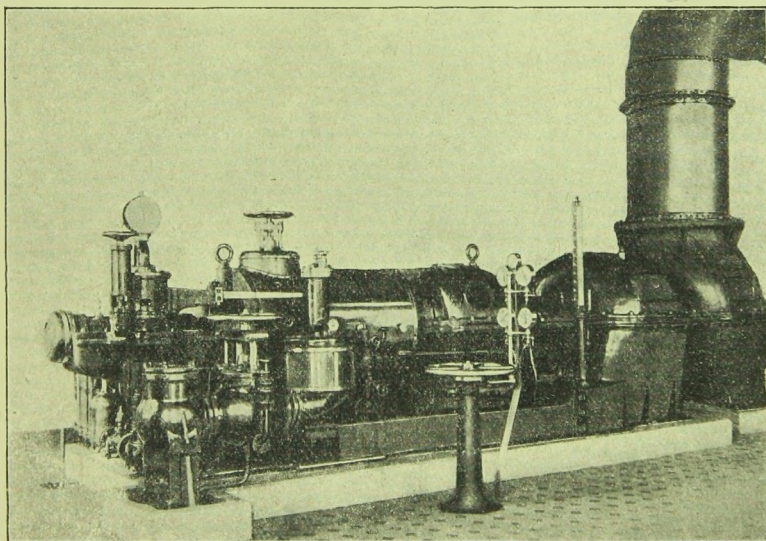
ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ
Инженеръ Р. Э. Эрихсонъ.

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

МОСКВА, Мясницкая, д. 20. Телефонъ № 1322.

ОТДѢЛЕНИЕ: С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Невскій просп., 92. ТЕЛЕФОНЪ № 2151.

Телеграммы: Москва } Турбо.
Петербургъ }



Паровыя турбины системы Броунъ-Бовери-Парсонсъ.

Паровыя турбины низкаго давленія, для работы мягкимъ паромъ.

Турбо-генераторы постояннаго и переменнаго тока.

Турбо-насосы высокаго давленія (до 60 атм.).

Турбо-компрессоры высокаго давленія.

Турбо-воздуходувки для доменныхъ печей.

Электрическая передача силы на разстояніе. ☼ Электрическое распределеніе силы.

Электрическое освѣщеніе. ☼ Электрическая тяга.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

2036
XV

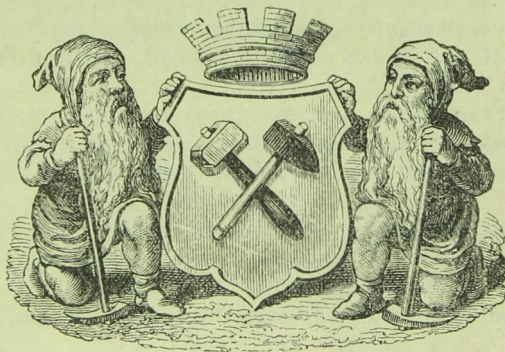
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1908.

ТОМЪ IV.

ОКТЯБРЬ. — НОЯБРЬ. — ДЕКАБРЬ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Траншель), Стремянная, № 12.

1908.

ГОРНЫ ЖУРНАЛЪ

Броунъ, Ботери и др.

ВЪВЕДЕНІЕ

ОБЪЯВЛЕНІЕ

СЪДЪРЖАНИЕ

ТОМЪ IV

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

О Г Л А В Л Е Н І Е

ЧЕТВЕРТАГО ТОМА 1908 года.

Ислѣдованіе причинъ несчастнаго случая взрыва гремучаго газа, имѣвшаго мѣсто 18 іюня 1908 г. на Рыковскихъ кояхъ Екатеринбургскаго Горнопромышленнаго Общества, въ Таганрогскомъ округѣ Области Войска Донскаго, и мѣры къ возможному предупрежденію таковыхъ случаевъ на будущее время	1
---	---

I. Горное и заводское дѣло.

О цементированіи (тампоначѣ) нефтяныхъ буровыхъ скважинъ; горн. инж. А. А. Богушевскаго . (Revêtement en ciment (tamponnage) des trous de sonde pour le napte; par M-r A. Bogouchewsky , ing. des mines)	1
Турбинная воздуходувная машина К. А. Парсона въ примѣненіи къ доменнымъ печамъ; инженера Юл. Фюрстенау . (Turbine soufflante K. Parsons, appropriée au service des hauts-fourneaux; par M-r Fursténaou , ingénieur)	31
Стальное фасонное литье изъ электрической печи; проф. В. Осанн' . (Coulage façonné en acier, fondu dans des fours électriques; par M-r B. Osann , prof.)	46
Введеніе закладки по способу заполнения мокрымъ пескомъ на копи „Königin Luise“ въ Забржѣ; Горнаго Директора Arbenz'a . (Application de remblayage avec du sable dans le charbonnage „Königin Luise“ à Sabrjé; par M-r Arbenz , directeur des mines)	101
Краткій обзоръ взрывовъ гремучаго газа въ русскихъ рудникахъ, за трехлѣтіе съ 1904 по 1906 годъ включительно; профессора А. А. Сночинскаго (Aperçu sommaire des explosions du grisou dans les charbonnages russes pour la période de 1904 à 1906 inclusivement; par M-r A. Skotchinsky , prof.)	145
Къ вопросу объ опредѣленіи запасовъ мѣсторожденій; проф. В. И. Баумана . (Sur la question du parcellement et de la rectification des limites des concessions, qui contiennent des richesses minérales; par M-r Bauman , prof.)	209
Пиритовая плавка; проф. Э. Питерса . (La fonte des minerais pyriteux, par M-r Piters , prof.)	221
Электро-стальные рельсы и другіе желѣзнодорожные матеріалы завода Röchling'sche Eisen und Stahlwerke; горн. инж. В. Ө. Тигранона . (Rails et autres matériaux pour voies ferrées, produit par l'usine Röchlings'sche Eisen et Stahlwerke; par M-r Tigranov , ing. des mines)	248

II. Естественныя науки, имѣющія отношеніе къ горному дѣлу.

О техническомъ анализѣ углей въ связи съ аппаратомъ Parr'a ; В. Царда . (L'analyse technique des charbons et l'appareil Parr; par M-r Zarda)	55
Мѣсторожденія цинковыхъ рудъ; профессора Франца Петерса . (Gisements des minerais de zinc; par M-r Peters , prof.)	152

О нѣкоторыхъ минералахъ изъ русскихъ мѣсторожденій; горн. инж. И. А. Антипова. (De certains minéraux provenant de quelques gisements russes; par M-r Antipow , ing. des mines)	стр. 255.
--	-------------------

III. Горное хозяйство, статистика, исторія и санитарное дѣло.

Желѣзо Европейскаго материка; горн. инж. А. Н. Митинскаго. (Le fer du conti- nent de l'Europe; par M-r Mitinski , ing. des mines)	66 и 166
Новости иностраннаго законодательства; А. А. Штофа. (Nouvelles dans la légis- lation minière étrangère; par M-r Stoff)	187

IV. Смѣсь.

Современное состояніе теорій равновѣсія системы желѣзо-углеродъ; М. А. Portevin	200
Николай Александровичъ Саларевъ. (Некрологъ). Горн. инж. Н. Версилова.	268

СИСТЕМАТИЧЕСКІЙ УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ,

ПОМѢЩЕННЫХЪ ВЪ НЕОФИЦИАЛЬНОЙ ЧАСТИ

ГОРНАГО ЖУРНАЛА

за 1908 годъ.

Горное и заводское дѣло.

З а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
ГОРНОЕ ДѢЛО.			
Отчетъ по осмотру Сучанского предприятия и проводимой къ нему желѣзнодорожной вѣтви; Члена Совѣта Министра Финансовъ и члена Горнаго Ученаго Комитета, горнаго инженера Н. Д. Коцовскаго. (Compte rendu de la revue de l'entreprise miniere de Soutchan et de la voie ferrée, qu'on y conduit; par M-r N. Kozowsky , ing. des mines, membre du conseil du Ministre des Finances et du comité scientifique des mines)	I	1	1
Относительно обработки золотосодержащихъ шламовъ; инж. М. Мерца. (Du traitement des schlammes aurifères; par M-r M. Merz , ingénieur).	I	1	47
Взрывы рудничнаго газа въ рудникахъ Реденъ и Klein-Rossel; горн. совѣтника Fr. Okorn'a. (Explosion du grisou dans les charbonnages „Reden“ et „Klein-Rossel“, par M-r Fr. Okorn , conseiller des mines).	I	1	61
Нѣкоторые соображенія по поводу катастрофы въ Куррьерскихъ и Реденскихъ копяхъ, горнаго совѣтника I. Mayer'a. (Quelques considérations sur les catastrophes dans les charbonnages de Courrière et de Reden; par M-r I. Mayer conseiller des mines)	I	2	119
Катастрофа 1906 г. въ Courrières; горн. инж. А. Н. Митинскаго. (La catastrophe dans les mines de Courrières en 1906; M-r A. Mitinsky , ing. des mines)	II	4	1
По поводу взрыва каменноугольной пыли на копи Wingate Grange (въ Англіи); горн. инж. Н. Д. Коцовскаго. (Sur l'explosion des poussières dans le charbonnage Wingate Grange (Angleterre); par M-r N. Kozowsky , ing. des mines)	II	4	27
Зимняя работа драгами; горн. инж. Е. Н. Барботъ-де-Марни. (Le dragage en hiver; par M-r E. Barbot de Marny , ing. des mines)	II	5	129
Осыданіе почвы вслѣдствіе обрушеній въ подземныхъ выработкахъ и охранные дѣлики; горн. инж. В. И. Лазарева. (Les abaissements du terrain produits par les travaux de foudroyage dans les mines et les massifs de sûreté; par M-r B. Lasarew , ing. des mines)	II	6	267

З а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Цифровыя данныя относительно работы нѣкоторыхъ перфораторовъ; горн. инж. В. А. Гусьнова . (Quelques données numériques sur le travail de certains perforateurs; par M-r B. Gouskow , ing. des mines)	II	6	285
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 27-го ноября 1891 г. за № 185, о взрывѣ рудничныхъ газовъ на копи Рыковскихъ. (Journal № 185, de la séance du Nov. 1891 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou dans le charbonnage „Rikowski“).	III	7	1
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 30-го іюля 1899 года за № 102, о взрывѣ гремучаго газа въ полѣ шахты „Иванъ“ Макѣвской каменноугольной копи. (Journal № 102, de la séance du 30 Juillet 1899 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou dans le champ du puits „Iwan“ du charbonnage Makéewski).	III	7	11
Журналъ Горнаго Ученаго Комитета, отъ 10-го мая 1907 года за № 52, по дѣлу о взрывѣ, происшедшемъ 4-го іюня 1905 года въ шахтѣ „Иванъ“ Русско-Донецкаго Общества. (Journal № 52, de la séance du 10 Mai 1907 du Comité scientifique des Mines, concernant l'explosion du grisou le 4 Juin 1905 dans le puits „Iwan“ du charbonnage de la société „Roussko Donetsk“).	III	7	28
О цементированіи (тампонажѣ) нефтяныхъ буровыхъ скважинъ; горн. инж. А. А. Богушевскаго . (Revêtement en ciment (tamponnage) des trous de sonde pour le naphte; par M-r A. Bogouchewsky , ing. des mines)	IV	10	1
Введеніе закладки по способу заполнения мокрымъ пескомъ на копи „Königin Luise“ въ Забржѣ; директора рудниковъ Арбенца . (Application du remblayage avec du sable dans le charbonnage „Königin Luise“ à Sabrgé; par M-r Arbenz , directeur des mines).	IV	11	101
Краткій обзоръ взрывовъ гремучаго газа въ рудникахъ за трехлѣтіе съ 1904 г. по 1906 г.; горн. инж. А. А. Скочинскаго . (Aperçu sommaire des explosions du grisou dans les charbonnages russes pour la période de 1904 à 1906 inclusivement; par M-r A. Skotchinsky , professeur)	IV	11	145
Къ вопросу объ опредѣленіи запасовъ мѣсторожденій; проф. В. И. Баумана . (Sur l'estimation des quantités de minerai dans les gisements; par M-r Bauman , prof.)	IV	12	209
ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.			
Американскіе металлургическіе заводы; М. F. Corvée . (Usines métallurgiques américaines; par M-r M. Corvée).	I	1	73
Переводные клапаны Фортера, горнаго инженера П. А. Иванова . (Clapets de changement de Forter; par M-r P. Ivanow , ing. des mines)	I	2	136
Нѣкоторые заводы Англіи; горн. инж. А. Н. Митинскаго . (Quelques usines de l'Angleterre; par M-r A. Mitinsky , ing. des mines)	I	2	140
Замѣтки о плавкѣ мѣди въ Америкѣ; инж. металлурга Ю. Я. Гольдберга . (Notes sur la fonte des minerais de cuivre en Amérique; par M-r Goldberg , ing. métallurgiste)	I	3	203
Гидроэлектрическія устройства въ Александровскомъ заводѣ Олонецкаго Горнаго Округа; инж. металлурга А. Виноградова . (Installation hydroélectriques de l'usine Alexandrowsky dans le district minier d'Olonetz; par M-r A. Winogradow , ing. métallurgiste)	I	3	257
Пробная плавка рудъ Благодатныхъ рудниковъ наслѣдниковъ А. Ф. Полевскаго-Козелль ; инж.-технолога Вл. Мостовича . (Fonte d'essai des minerais des mines Blagodatny, des héritiers de Poklewsky—Kosell; par M-r V. Mostowitch , ing. technologue)	I	3	277
Центробѣжныя воздушоудныя машины высокаго давленія; доктор-инженера, профессора Ecole des mines А. Рато . (Machines soufflantes centrifuges à haute pression; par M-r A. Rato , ing. docteur, prof. à l'Ecole des mines)	II	4	31

З а г л а в і е с т а т е й.

Томъ.

№

Стран.

Регенеративная печь съ простыми топками; горн. инж. Н. П. Лебедева и Б. Н. Померанцева . (Four régénérateur à foyers simples; par M-rs N. Lebedew et B. Pomeranzew , ing des mines)	II	4	54
Матеріалы по металлургіи мартеновскаго процесса; Т. Наске . (Materiaux concernant la métallurgie du procès Martin; par M-r T. Naské)	II	5	146
Расчетъ профиля доменной печи и основныя данныя, его обуславливающія; горн. инж. Эд. Ал. Гертума . (Calcul du profil des hauts-fourneaux et les principes dont il dépend; par M-r Ed. Guertum , ing. des mines)	II	5 и 6	184 и 354
Международная выставка машинъ въ Лондонъ; горн. инж. А. Н. Митинскаго . (Exposition internationale des machines à Londres; par M-r Mitinsky , ing. des mines)	II	5	221
Плавка мѣдныхъ рудъ на Соймоновскомъ заводѣ Кыштымскаго горнаго округа и на Благодатныхъ рудникахъ наслѣдниковъ А. Ф. Поклевскаго-Козелль ; горн. инж. Н. П. Астева . (Traitement métallurgique des minerais de cuivre à l'usine Soimonowski dans le district minier de Kichtime et aux mines Blagodatny des héritiers de M-r Poklewsky-Kosell; par M-r N. Aséew , ing. des mines)	III	7	58
Турбинная воздуходувная машина К. А. Парсонса въ примѣненіи къ доменнымъ печамъ: инженера Юл. Фюрстенау . (Turbine soufflante K. Parsons , appropriée au service des hauts-fourneaux; par M-r Fursténaou , ingénieur)	IV	10	31
Стальное фасонное литье изъ электрической печи; проф. В. Осанн'а . (Coulage façonné en acier, fondu dans des fours électriques; par M-r B. Osann , prof.)	IV	10	46
Пиритовая плавка проф. Э. Питерса . (La fonde des minerais pyriteux; par M-r Piters , prof.)	IV	12	221
Электро-стальные рельсы и другіе желѣзнодорожныя матеріалы завода Röchling'sche Eisen und Stahlwerke ; горн. инж. В. Ө. Тигранова . (Rails et autres matériaux pour voies ferrées, produit par l'usine Röchling'sche Eisen und Stahlwerke ; par M-r Tigranof , ing. des mines)	IV	12	248

Геологія, геогнозія и палеонтологія.

З а г л а в і е с т а т е й.

Томъ.

№

Стран.

Къ вопросу объ урегулированіи нефтяныхъ фонтановъ: Я. М. Питерскаго . (Sur la régulation du débit des sources jaillissantes de naphte; par M-r Pitersky)	II	5	215
Предположенія о генезисѣ „Нарзана“; горн. инж. А. И. Дрейера . (Suppositions sur la genèse de la source „Narsane“; par M-r A. Dreier , ing. des mines)	III	9	217
Мѣстороженіе цинковыхъ рудъ; проф. Ф. Петерса . (Gisements des minerais de zink; par M-r Peters , professeur)	IV	11	152

Химія, физика и минералогія.

З а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Нѣкоторые данныя о донецкомъ каменномъ углѣ; инж. А. А. Павловскаго (Quelques données concernant le charbon du bassin du Donetz; par M-r A. Pawlowsky , ing.)	II	4	57
Древесный уголь и химія углежжения; инженеръ-химикъ Э. Ф. Юона . (Le charbon de bois et la chimie de la carbonisation; par M-r Jon. ing.—chimiste)	III	7 и 8	99 и 187
О раствореніи металлическаго золота въ соляной кислотѣ въ присутствіи нѣкоторыхъ органическихъ веществъ; Н. Д. Аверкіева . (Solution de l'or métallique dans l'acide chlorhydrique en présence de certaines matières organiques, par M-r N. Averkiew)	III	8	132
О техническомъ анализѣ углей въ связи съ аппаратомъ Parr'a ; В. Царда . (L'analyse technique des charbons et l'appareil Parr ; par M-r Zard)	IV	10	55
О нѣкоторыхъ минералахъ изъ русскихъ мѣсторожденій; горн. инж. И. А. Антипова . (De certains minéraux provenant de quelques gisements russes; par M-r Antipow , ing. des mines).	IV	12	255

Горное хозяйство, статистика, исторія и санитарное дѣло.

З а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Новости иностраннаго горнаго законодательства; А. А. Штофа . (Nouvelles dans la législation minière étrangère; par M-r A. Stoff)	I и IV	1, 2, 11	97, 172, 187
Къ исторіи Илецкаго соляного промысла; горн. инж. В. Ф. Богачева . (Renseignements historiques sur les salines d'Ilezkaia Sachita; par m-r V. Bogatchew , ing. des mines).	I	2	155
Очеркъ грозненской нефтедобывающей промышленности; горн. инж. Е. М. Юшкина . (Aperçu de l'exploitation du terrain naphtifère de Grosny; par M-r E. Iouchkine , ing. des mines).	II	5	239
Свѣдѣнія о дѣйствиіи доменныхъ печей на Уральскихъ и Олонекскихъ казенныхъ заводахъ за 1906 годъ; Н. Сурдула . (Données sur le fonctionnement des hauts fourneaux de l'Oural et du district d'Olonetz pour l'année 1906; par M-r N. Sourdoul)	III	7	70
Современное состояніе горнопромышленности въ Россіи; горн. инж. П. Е. Ковалева . (Etat actuel de l'industrie minière et usinière en Russie; par M-r P. Kowalew , ing. des mines)	III	7	84

З а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Объ обложеніи земскими сборами нѣдръ и рудоносныхъ земель; горнаго инженера А. С. Левитснаго . (Des impôts communaux sur les terres, renfermants dans leurs sein des richesses minérales; par M-r A. Lewitsky , ing. des mines)	III	8	153
Германскій законъ объ охранѣ источниковъ; переводъ члена Горнаго Ученаго Комитета Л. Б. Бертенсона . (La loi sur la protection des sources thermales en Allemagne; traduit par M-r L. Bertenson , membre du Comité scientifique des mines)	III	9	267
Желѣзо Европейскаго материка; горнаго инженера А. Н. Митинснаго . (Le fer du continent de l'Europe; par M-r A. Mitinski , ing. des mines).	IV	10 и 11	66 и 166

С М Ъ С Ъ.

И м я а в т о р а и з а г л а в і е с т а т е й.	Томъ.	№	Стран.
Къ вопросу о термическихъ условіяхъ прокатки; горн. инж. Д. В. Кутырина .	I	1	95
<i>Павелъ Михайловичъ Картинскій</i> . (Некрологъ). М. Г. Дружинина	I	2	182
Замѣтка къ статьѣ горн. инж. Н. С. Успенскаго : Взрывныя работы на рудникахъ Богословскаго горнаго округа; горн. инж. В. А. Гуськова .	I	3	299
<i>Николай Алексѣевичъ Денисовъ</i> . (Некрологъ). Заслуж. проф. Н. А. Юсса .	I	3	309
<i>Василій Игнатьевичъ Давидовичъ-Нащинскій</i> . (Некрологъ). Горн. инж. Н. П. Верилова	I	3	313
Памяти <i>Геннадія Даниловича Романовскаго</i> , (съ портретомъ покойнаго); горн. инж. Н. П. Верилова	II	4	98
Печатные труды заслуженнаго профессора <i>Ивана Августовича Тиле</i> ; горн. инж. А. Н. Митинскаго	II	5	251
<i>Василій Николаевичъ Бекъ-Гергардъ</i> . (Некрологъ). Горнаго инженера Н. П. Верилова	II	5	261
<i>Вильгельмъ Вильгельмовичъ Бекъ</i> . (Некрологъ). Δ	II	5	263
Письмо въ редакцію. Ив. А. Тиле	II	5	266
<i>И. А. Тиле</i> . (Къ 50-ти лѣтію его служебной дѣятельности). Δ	II	6	394
<i>Александръ Георгіевичъ Влангали</i> . (Некрологъ). Горн. инж. Н. П. Верилова	III	7	97
Танталъ, его руды, извлеченіе изъ рудъ, свойства и примѣненіе въ промышленности; горн. инж. П. І. Пальчинскаго	III	8	172
<i>Константинъ Павловичъ Полъновъ</i> . (Некрологъ). Горн. инж. В. Г. Грумъ-Гржимайло	III	8	179
Къ реформѣ Уральскаго Горнаго Училища; горн. инж. П. Ив. Паутова .	III	9	279
Современное состояніе теорій равновѣсія системы желѣзо-углеродъ; М. А. Портевенъ . (M. A. Portevin)	IV	11	200
<i>Н. А. Саларевъ</i> . (Некрологъ). Горн. Инж. Н. П. Верилова	IV	12	268

Библіографія.

Имя автора и заглавіе статей.	Томъ.	№	Стран.
Очеркъ дѣятельности журнала „Stahl und Eisen“ за 1906 годъ; заслуж. профес. Ив. А. Тиме	I	1	99
Тоже за 1907 годъ.	I	2 и 3	186 и 315
Очеркъ дѣятельности журнала „Revue universelle des Mines“ за весь 1907 г.; заслуженнаго профессора Ив. А. Тиме	II	4	106
„Учебникъ химіи“ профессора К. Г. Деметъева . Рецензія профессора И. Ф. Шредера	III	8	182

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ ВЪ АЛФАВИТНОМЪ ПОРЯДКЪ ИМЕНЪ ИХЪ АВТОРОВЪ.

Имя автора и заглавіе статей.	Томъ.	№	Стран.
Аверніевъ, Н. Д. О раствореніи металлическаго золота въ соляной кислотѣ въ присутствіи нѣкоторыхъ органическихъ веществъ	III	8	132
Антиповъ, И. А. , горн. инж. О нѣкоторыхъ минералахъ изъ русскихъ мѣсторожденій.	IV	12	255
Арбенцъ. Введеніе закладки по способу заполнения мокрымъ пескомъ на копи „Konigin Luise“ въ Забржѣ	IV	11	101
Астѣвъ, Н. П. , горн. инж. Плавка мѣдныхъ рудъ на Соймоновскомъ заводѣ Кыштымскаго горнаго округа и на Благотатныхъ рудникахъ насльдниковъ А. Ф. Поклевскаго-Козелль	III	7	58
Барботъ-де-Марни, Е. Н. , горн. инж. Зимняя работа драгами.	II	5	129
Бауманъ, В. И. , профессоръ. Объ опредѣленіи запасовъ мѣсторожденій	IV	12	209
Бертенсонъ, Л. Б. , членъ Горнаго Ученаго Комитета. Германскій законъ объ охранѣ источниковъ (переводъ)	III	9	267
Богачевъ, В. Ф. , горн. инж. Къ исторіи Илецкаго солянаго промысла	I	2	155
Богущевскій, А. А. , горн. инж. О цементированіи (тампонажѣ) нефтяныхъ буровыхъ скважинъ	IV	10	1
Версильовъ, Н. П. , горн. инж. В. П. Давидовичъ-Нащинскій. (Некрологъ)	I	3	313
— Памяти Геннадія Даниловича Романовскаго.	II	4	98
— В. Н. Бекъ-Гергардъ. (Некрологъ)	II	5	261
— А. Г. Влангали. (Некрологъ)	III	7	97
— Н. А. Саларевъ. (Некрологъ)	IV	12	268
Виноградовъ А. , инж. металлургъ. Гидроэлектрическія устройства въ Александровскомъ заводѣ, Олонецкаго Горнаго Округа	I	3	257
Гертумъ, Э. А. , горн. инж. Расчетъ профиля доменной печи и основныя данныя, его обусловливающія	II	5 и 6	184 и 354
Гольдбергъ, Ю. Я. , инж.-металлургъ. Замѣтки о плавкѣ мѣди въ Америкѣ	I	3	203
Грумъ-Гржимайло, В. Г. , горн. инж. К. П. Полъновъ. (Некрологъ)	III	8	179
Гуськовъ, В. А. , горн. инж. Замѣтка къ статьѣ горн. инж. Н. С. Успенскаго. „Взрывныя работы на рудникахъ Богословскаго горнаго округа“.	I	3	299
— Цифровыя данныя относительно работы нѣкоторыхъ перфораторовъ.	II	6	285
Дрейеръ, А. И. , горн. инж. Предположенія о генезисѣ „Нарзана“.	III	9	217
Дружининъ, М. Г. П. М. Картинскій. (Некрологъ)	I	2	182
Ивановъ, П. А. , горн. инж. Переводные клапаны Фортера	I	2	136
Юсса, Н. А. , заслуж. профессоръ. Н. А. Денисовъ. (Некрологъ)	I	3	309
Ковалевъ, П. Е. , горн. инж. Современное состояніе горнопромышленности въ Россіи	III	7	84

Имя автора и заглавие статей.	Томъ.	№	Стран.
Корве (Corvée). М. Ф. Американскіе металлургическіе заводы	I	1	73
Коцовскій, Н. Д., горн. инж. Отчетъ по осмотру Сучанскаго предпріятія и проводимой къ нему желѣзнодорожной вѣтви	I	1	1
— По поводу взрыва каменно-угольной пыли на копи Wingate Grange (въ Англіи)	II	4	27
Кутыринъ, Д. В., горн. инж. Къ вопросу о термическихъ условіяхъ прокатки.	I	1	95
Лазаревъ, В. И., горн. инж. Осыданіе почвы вслѣдствіе обрушеній въ подземныхъ выработкахъ и охранные цѣлики	II	6	267
Лебедевъ, Н. П., горн. инж. Регенеративная печь съ простыми топками	II	4	54
Левитскій, А. С., горн. инж. Объ обложеніи земскими сборами нѣдръ и рудоносныхъ земель	III	8	153
Майеръ I., горный совѣтникъ. Нѣкоторыя соображенія по поводу катастрофы въ Куррьерскихъ и Реденскихъ кояхъ	I	2	119
Мерцъ М., инженеръ. Относительно обработки золотосодержащихъ шламовъ.	I	1	47
Митинскій, А. Н., горн. инж. Нѣкоторые заводы Англіи	I	2	140
— Катастрофа 1906 г. въ Courrières	II	4	1
— Международная выставка машинъ въ Лондонѣ	II	5	221
— Печатные труды заслуженнаго профессора <i>Ивана Августовича Тиме</i>	II	5	251
— Желѣзо Европейскаго материка	IV	10 и 11	66 и 166
Мостовичъ Вл., инж. технологъ. Пробная плавка рудъ Благодатныхъ рудниковъ наслѣдниковъ А. Ф. Поклевскаго-Козелль	I	3	277
Наске Т. Матеріалы по металлургіи мартеновскаго процесса.	II	5	146
Озанъ Б. (Osann B.), профессоръ. Стальное фасонное литье изъ электрической печи	IV	10	46
Окорнъ Ф. (Okorn Fr.) горный совѣтникъ. Взрывы рудничнаго газа въ рудникахъ Реденъ и Klein-Rossel.	I	1	61
Павловскій, А. А., инженеръ. Нѣкоторыя данныя о донецкомъ каменномъ углѣ.	II	4	57
Пальчинскій, П. I., горн. инж. Танталъ, его руды, извлеченіе изъ рудъ, свойства и примѣненіе въ промышленности	III	8	172
Паутовъ, П. Ив., горн. инж. Къ реформѣ Уральскаго Горнаго Училища	III	9	279
Питерскій, Я. М. Къ вопросу объ урегулированіи нефтяныхъ фонтановъ.	II	5	215
Питерсъ Э., профессоръ. Пиритовая плавка	IV	12	221
Померанцевъ, Б. Н., горн. инж. Регенеративная печь съ простыми топками.	II	4	54
Портевенъ, М. А. (M. A. Portevin). Современное состояніе теорій равновѣсія системы желѣзо-углеродъ	IV	11	200
Рато А., докторъ-инженеръ, профессоръ. Центробѣжныя воздуходувныя машины высокаго давленія	II	4	31
Скочинскій, А. А., горн. инж. Краткій обзоръ взрывовъ гремучаго газа въ русскихъ рудникахъ за трехлѣтіе съ 1904 г. по 1906 г.	IV	11	145
Сурдулъ, Н. Свѣдѣнія о дѣйствіи доменныхъ печей на Уральскихъ казенныхъ заводахъ за 1906 годъ.	III	7	70
Тиграновъ, В. Ѳ., горн. инж. Электро-стальные рельсы и другіе желѣзнодорожные матеріалы завода Röchling'sche Eisen und Stahlwerke.	IV	12	248
Тиме, Ив. Ав., заслужен. профессоръ. Очеркъ дѣятельности журнала „Stahl und Eisen“.	I	1	99
— Тоже за 1907 годъ.	I	2 и 3	186 и 315
— Письмо въ редакцію	II	5	266
— Очеркъ дѣятельности журнала. „Revue universelle des Mines“ за весь 1907 годъ.	II	4	106
Фюрстену Юл., инженеръ. Турбинная воздуходувная машина К. А. Парсонса въ примѣненіи къ доменнымъ печамъ.	IV	10	31
Цардъ, В. О техническомъ анализѣ углей въ связи съ аппаратомъ Parra.	IV	10	55
Шредеръ, И. Ѳ., профессоръ. Рецензія „Учебникъ химіи“ профессора Дементаева	III	8	182
Штофъ, А. А. Новости иностраннаго горнаго законодательства	I и IV	1, 2 и 11	87, 175 и 187
Юонъ, Э. Ф., инженеръ-химикъ. Древесный уголь и химія углеженія.	III	7 и 9	99 и 187
Юшкинъ, Е. М., горн. инж. Очеркъ грозненской нефтедобывающей промышленности	II	5	239

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

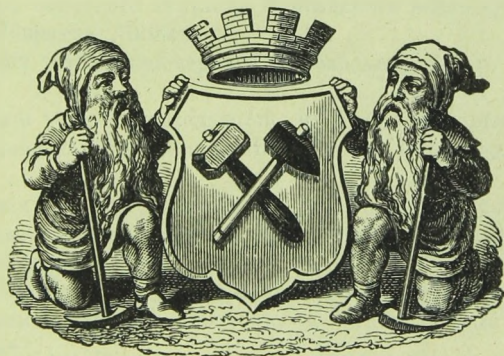
ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1908.

ТОМЪ V.

ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина (преемникъ фирмы А. Граншель), Стремянная, № 12.

1908.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАНІИ

ГОРНЫЙ УЧЕНЫЙ КОМИТЕТЪ

1908

ТОМЪ V

Печатано по распоряженію Горнаго Ученаго Комитета.

ГОРНЫЙ КОМИТЕТЪ



ГОРНЫЙ КОМИТЕТЪ

ГОРНЫЙ КОМИТЕТЪ

1908

ОГЛАВЛЕНІЕ

ПЯТАГО ТОМА 1908 года.

ЧАСТЬ ОФИЦІАЛЬНАЯ.

Узаконенія и распоряженія Правительства.

	СТР.
Объ увеличеніи основнаго капитала и объ измѣненіи устава Екатериновскаго горнопромышленнаго Общества	1
Объ утвержденіи устава Товарищества Алапаевскихъ горныхъ заводовъ наслѣдниковъ С. С. Яковлева	—
Объ утвержденіи устава Тумнинскаго золотопромышленнаго Общества	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи французскаго акціонернаго общества, подъ наименованіемъ „Акціонерное Общество желѣзодѣлательнаго и сталелитейнаго завода Гута-Банкова въ Домбровѣ“ (Русская Польша)	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Ферганскаго нефте—и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго горнопромышленнаго и торговаго Общества „Гномъ“	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Сибирскія пустоши, Общество съ ограниченной отвѣтственностью“	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Акціонерное Общество Атбазарскихъ мѣдныхъ копей, съ ограниченной отвѣтственностью“	1
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Общество съ ограниченной отвѣтственностью „Центральная Сибирь““	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи, учрежденнаго въ Англіи акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Кутаиское горно-и лѣсопромышленное Общество съ ограниченной отвѣтственностью“	—
Высочайшій приказъ	2
Объ устройствѣ на казенныхъ земляхъ поселковъ для рабочихъ Бакинскихъ нефтяныхъ промысловъ	—
О продленіи срока дѣйствія постановленія о сборѣ съ паровыхъ котловъ . .	4
О суммахъ раскладочнаго сбора съ золото-и платинопромышленныхъ предприятий и особаго сбора съ тѣхъ-же предприятий, находящихся на посессионныхъ земляхъ, на 1907 г.	—
Объ учрежденіи сѣздовъ углепромышленниковъ Черемховскаго района . .	5
О передачѣ учебныхъ заведеній горно-технической спеціальности въ вѣдѣніе учебнаго отдѣла Министерства Торговли и Промышленности	—

Объ измѣненіи расписанія земель, закрытыхъ для частнаго промысла на о. Сахалинѣ	6
---	---

Приказы по Горному Вѣдомству:

№ 12.—25 августа 1907 г.	—
№ 13.—12 сентября 1907 г.	10
№ 14.—27 октября 1907 г.	12
Объ утвержденіи устава Михайловскаго Общества каменноугольныхъ копей	17
Объ увеличеніи основнаго капитала Варшавскаго Общества каменноугольной и горнозаводской промышленности	—
О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Новъ“	—
Объ измѣненіи положенія о сѣздахъ представителей промышленности и торговли	—
Объ утвержденіи временныхъ правилъ на сдачу въ аренду земель въ Куоанскомъ, Терскомъ и Оренбургскомъ казачьихъ войскахъ для занятій горнымъ промысломъ	18
Объ измѣненіи § 13 Положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ казенныхъ горныхъ заводовъ и рудниковъ	24
Объ утвержденіи устава золотопромышленнаго товарищества „В. П. Пестеревъ и К ^о .“	27
О преобразованіи горнаго надзора на островѣ Сахалинѣ	—
Объ утвержденіи условій дѣятельности въ Россіи бельгійскаго акціонернаго общества, подъ наименованіемъ: „Анонимное Общество для аренды горныхъ промысловъ въ Россіи“	—
Объ измѣненіи устава Общества Южно - Русской каменноугольной промышленности	—
Объ утвержденіи правилъ ревизіи шнуровыхъ книгъ, обязательныхъ къ веденію на приискахъ и фабрикахъ въ мѣстностяхъ, для коихъ не отмѣнена горная подать съ золота	28
О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатыхъ веществъ „Глюкауфъ“ и „Мѣдзянкитъ“	32
Отчетъ о состояніи и дѣйствіяхъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II за время съ 1-го января 1905 года по 1-е іюля 1906 года	34
Объ утвержденіи устава Товарищества по эксплуатаціи Ямаровскихъ минеральныхъ водъ въ Забайкальѣ	67
Объ уменьшеніи основнаго капитала „Астраханскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества“	—
Объ измѣненіи устава Бакинскаго нефтянаго Общества	—
О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Чіатурскаго торгово-промышленнаго Общества марганцовыхъ элеваторовъ и механическихъ сооружений	—
Объ утвержденіи устава Товарищества нефтяного производства Г. М. Ліанозова сыновей	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества	—
Объ измѣненіи устава Ферганскаго нефте-и горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Московско-Волжскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Биби-Эйбатъ“	—
О сохраненіи за Обществомъ Брянскаго рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода права реализаціи облигацій на нарицательный капиталъ въ 12.000.000 руб.	—
Объ измѣненіи устава Центрально-Челекенскаго нефтепромышленнаго Общества	—

Объ измѣненіи устава Т-ва производства русскихъ минеральныхъ маселъ и другихъ химическихъ продуктовъ, подъ фирмою „С. М. Шибавъ и К ^о “	67
Объ измѣненіи устава Чіатурскаго торговопромышленнаго Общества марганцовыхъ элеваторовъ и механическихъ сооружений	—
О продленіи срока для собранія основного капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „И. Е. Питоева и К ^о “	68
О размѣрѣ преміи по акціямъ дополнительнаго выпуска Екатеринославскаго горнопромышленнаго Общества	—
О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска Ферганскаго нефте-горнопромышленнаго акціонернаго Общества „Чиміонъ“	—
Объ измѣненіи устава акціонернаго Общества Александрo-Дмитріевскихъ каменноугольныхъ копей	—
Объ измѣненіи устава Общества Кулинскаго соляного производства	—
Объ утвержденіи устава Общества Карпово-Обрывскихъ угольныхъ копей	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Бакинскаго нефтянаго Общества	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества нефтяныхъ продуктовъ	—
О продленіи срока для собранія капитала по акціямъ дополнительнаго выпуска „Русскаго нефтепромышленнаго Общества“	—
Объ измѣненіи §§ 4 и 5 Временныхъ правилъ о вспомогательной кассѣ рабочихъ завода „Екатерина“	—
О продленіи срока для собранія первой части основного капитала акціонернаго Общества для разработки баритовыхъ и марганцовыхъ залежей въ Закавказьѣ	69
О продленіи срока для собранія первой части основного капитала Саянскаго золотопромышленнаго Общества	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества „Р. и Т. Эльворти“	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества Шайтанскихъ горныхъ заводовъ	—
Объ измѣненіи мѣстопробываній чиновъ горнаго надзора	—
О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатого вещества „Шеддитъ“	—
<i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>	
№ 1—25 января 1908 г.	70
№ 2— 2 февраля 1908 г.	74
№ 3—27 февраля 1908 г.	—
№ 4— 4 марта 1908 г.	78
№ 5— 5 марта 1908 г.	82
№ 6— 22 марта 1908 г.	83
Объ измѣненіи устава Алексѣевскаго горнопромышленнаго Общества	87
Объ измѣненіи устава Николо-Михайловскаго Общества стекольной и каменноугольной промышленности	—
Объ измѣненіи устава Русско-Донецкаго Общества каменноугольной и заводской промышленности	—
Объ измѣненіи условій дѣятельности Общества Орскихъ золотыхъ промысловъ съ ограниченою отвѣтственностью	—
О разрѣшеніи нефтепромышленникамъ, получившимъ въ предѣлахъ Апшеронскаго полуострова, на основаніи временныхъ правилъ 14 мая 1900 г., участки подъ развѣдки и добычу нефти, заниматься на сихъ участкахъ добычей также и углеводороднаго газа	—
Объ установленіи особаго сбора съ отправляемаго съ нѣкоторыхъ станцій Екатерининской желѣзной дороги минеральнаго топлива—на содержаніе больницъ для горнорабочихъ Боковскаго и Хрустальскаго районовъ	83
Объ измѣненіи редакціи статьи 7 правилъ о нефтяныхъ промыслахъ на земляхъ Кубанскаго и Терскаго казачьихъ войскъ	—
О признаніи Баталинскаго источника минеральной воды имѣющимъ общественное значеніе	89

	СТР.
Объ измѣненіи мѣстопробыванія чиновъ горнаго надзора	89
О допущеніи къ употребленію при горныхъ работахъ взрывчатыхъ веществъ „Угольный Карбонитъ“ и „Нобелитъ“	90
Объ измѣненіи редакцій §§ 40, 44, 45 и 61 Временныхъ правилъ объ употребленіи взрывчатыхъ матеріаловъ при горныхъ работахъ	91
О дополненіи пункта 1 § 4 Инструкціи по производству маркишейдерскихъ работъ третьимъ примѣчаніемъ	92
Объ утвержденіи устава Горлово-Ксеньевскаго горнопромышленнаго (цаевого) Товарищества	93
О продленіи срока для собранія первой части основнаго капитала Саянскаго-золотопромышленнаго Общества	—
Объ измѣненіи устава Общества Ткварчельскихъ каменноугольныхъ копей	—
О продленіи срока для собранія основнаго капитала Общества Экибастузскихъ каменноугольныхъ копей	—
Объ утвержденіи устава Южно-Уральскаго золотопромышленнаго Товарищества „Россія“	—
Объ утвержденіи устава нефтепромышленнаго Общества „Челекенская нефть“	—
Объ измѣненіи устава Товарищества Алапаевскихъ горныхъ заводовъ наследниковъ С. С. Яковлева	—
Объ измѣненіи устава Варшавскаго Общества каменноугольной и горно-заводской промышленности	—
О пониженіи горной подати, поступающей съ лигатурнаго золота въ доходъ Кабинета Его Императорскаго Величества	—
О второмъ дополненіи списка иностраннымъ машинамъ и частямъ и принадлежностямъ къ нимъ, кои, въ силу Высочайше утвержденнаго 24 апрѣля 1898 года положенія Комитета Министровъ, могутъ быть въ теченіе 10 лѣтъ, до 1 января 1909 г., допускаемы къ беспошлинному ввозу по всѣмъ границамъ Имперіи для надобностей Сибирской и Уральской золотопромышленности	94
<i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>	
№ 7.—13 апрѣля 1908 г.	—
№ 8.—23 апрѣля 1908 г.	96
№ 9.—4 іюня 1908 г.	99
О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Муса Нагіевъ“	105
О суммахъ раскладочнаго сбора въ 1907—1908 годахъ съ золото-и платинопромышленныхъ предпріятій и особаго сбора съ тѣхъ же предпріятій, находящихся на посессионныхъ земляхъ	—
Объ отсрочкѣ введенія въ дѣйствіе закона о дополнительной подесятиной платѣ на золотые пріски	106
Объ отпускѣ изъ средствъ государственнаго казначейства 7200 р. на вознагражденіе преподавателей Екатеринославскаго высшаго горнаго училища	—
Объ отпускѣ средствъ на удовлетвореніе ассистентовъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II квартирными деньгами, на содержаніе химической лабораторіи и на пособія служащимъ Института	107
Объ утвержденіи устава акціонернаго Средне-Азіатскаго нефтепромышленно-торговаго Общества „Санто“	109
Объ измѣненіи устава Тумнинскаго золотопромышленнаго Общества	124
Объ измѣненіи устава Товарищества мѣдныхъ и свинцовыхъ рудниковъ и заводовъ „Софія“	—
Объ утвержденіи устава акціонернаго Общества Верхъ-Исетскихъ горныхъ и механическихъ заводовъ	—
Объ измѣненіи устава Донецкаго Общества желѣзодѣлательнаго и сталелитейнаго производства	—
Отчетъ о денежныхъ оборотахъ Эмеритальной Кассы горныхъ инженеровъ за 1905 и 1906 гг.	12

Объ утверждениі условий дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Акціонерное Общество Пиролуцить“	139
Объ увеличеніи основнаго капитала Донецко-Юрьевского металлургическаго Общества	—
Объ измѣненіи устава Московско-Сибирскаго горнопромышленнаго акціонернаго Общества	—
Объ измѣненіи устава Общества Островецкихъ чугуно-плавильнаго и желѣзодѣлательнаго заводовъ	—
Объ утверждениі условий дѣятельности въ Россіи англійскаго акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Акціонерное Общество Алтайскихъ золотыхъ концессій съ ограниченной отвѣтственностью“	—
Объ измѣненіи устава Общества каменноугольныхъ копей, рудниковъ и заводовъ въ Сосновицахъ	—
Объ увеличеніи основнаго капитала Общества „Грушевскій антрацитъ“	—
Объ измѣненіи устава Общества Комаровскихъ желѣзорудныхъ мѣсторожденій и Южно-Уральскихъ горныхъ заводовъ	139
О продленіи срока для собранія основнаго капитала нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Новъ“	—
Объ утверждениі устава Сырь-Дарьинскаго горнопромышленнаго Общества	—
Объ измѣненіи условий дѣятельности въ Россіи германскаго акціонернаго Общества „Пиролуцить“	—
Объ уменьшеніи основнаго капитала акціонернаго горнопромышленнаго Общества „Гномъ“	—
Объ утверждениі устава Винагадинскаго нефтепромышленнаго и торговаго Общества	—
Объ измѣненіи положенія о стипендіи имени горнаго инженера Н. А. Бабурова при Горномъ Институтѣ	140
О распространеніи дѣйствія Высочайшихъ Манифеста и Указа 3-го ноября 1905 года объ улучшеніи благосостоянія и облегченія положенія крестьянскаго населенія, на горно-заводское населеніе и на нѣкоторые другіе разряды сельскихъ обывателей	—
О дополненіи инструкціи о порядкѣ производства отводовъ золотыхъ и платиновыхъ приисковъ	—
О размѣрѣ подесятинной поземельной платы за пользованіе участками казенныхъ нефтеносныхъ земель, отведенныхъ для разработки нефти	141
Объ оставленіи закрытой для частнаго горнаго промысла на о. Сахалинѣ прибрежной полосы западнаго берега о. Сахалина — отъ береговой линіи на шесть верстѣ въ глубь острова	142
Объ измѣненіи мѣстопребыванія Помощника Окружнаго Инженера IV Кавказскаго горнаго округа	—
О закрытіи нѣкоторыхъ мѣстностей для частнаго горнаго промысла въ Амурской области	143
Объ объявленіи части участковъ Березовскаго золотопромышленнаго товарищества свободной для частнаго золотого промысла на общемъ основаніи дѣйствующихъ постановленій о золотопромышленности	—
<i>Приказы по Горному Вѣдомству:</i>	
№ 10.—14 іюня 1908 г.	144
№ 11.—18 іюля 1908 г.	—
№ 12.—14 августа 1908 г.	148
Объ утверждениі устава акціонернаго Общества, подъ наименованіемъ „Россійское горнопромышленное комиссіонное Общество“	153
Объ измѣненіи и дополненіи устава акціонернаго Общества Сулинскаго завода	—
Объ измѣненіи устава Общества Ткварчельскихъ каменноугольныхъ копей	—
Объ измѣненіи устава нефтепромышленнаго и торговаго Общества „Мазуть“	—

	СТР.
Объ увеличеніи основнаго капитала Туркестанскаго Общества каменноугольной и горной промышленности	153
О продленіи срока для оплаты капитала по паямъ дополнительнаго выпуска Товарищества Сергинско-Уфалейскихъ горныхъ заводовъ	—
Объ измѣненіи устава горнопромышленнаго Общества „Петрова Милость“	—
О прекращеніи дѣйствія ликвидационной комиссіи Южнаго горнопромышленнаго Общества	—
Объ утвержденіи правилъ для веденія горныхъ работъ, въ видахъ ихъ безопасности, и таковыхъ же относительно золотыхъ и платиновыхъ промысловъ	—
Высочайшее соизволеніе	229
Циркуляръ Горнаго Департамента Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ по поводу правилъ для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности	—
<i>Приказъ по Горному Вѣдомству:</i>	
№ 13.—25 сентября 1908 г.	230

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ОФИЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Декабрь.

№. 12.

1908 г.

ГОСУДАРЬ ИМПЕРАТОРЪ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Торговли и Промышленности, въ 3 день ноября 1908 года, ВЫСОЧАЙШЕ соизволилъ на назначеніе Членомъ Совѣта по горнопромышленнымъ дѣламъ отъ Министрства Торговли и Промышленности — Члена Совѣта Министра Финансовъ и Горнаго Ученаго Комитета, горнаго инженера, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Коцовскаго.

*Копія.
Циркулярно.*

Окружнымъ Инженерамъ горныхъ округовъ.

Въ № 150 перваго отдѣла Собранія Узаконеній и Распоряженій Правительства за 1908 годъ опубликованы «Правила для веденія горныхъ работъ въ видахъ ихъ безопасности» и таковыя же относительно золотыхъ и платиновыхъ промысловъ.

Въ виду сего и руководствуясь журналомъ Горнаго Ученаго Комитета отъ 6 іюня 1907 года за № 58, утвержденнымъ бывшимъ Министромъ Торговли и Промышленности 23 того же іюня, Горный Департаментъ считаетъ необходимымъ указать, что вообще всякія правила для веденія горныхъ работъ, а въ томъ числѣ и нынѣ опубликованныя, при постоянномъ развитіи горнаго дѣла не могутъ содержать въ себѣ, какъ бы подробны они ни были, всѣхъ необходимыхъ указаній, относительно предупрежденія несчастныхъ случаевъ при горныхъ работахъ.

Въ виду этого, изданіе настоящихъ правилъ не исключаетъ возможности и необходимости для горнаго надзора принимать надлежащія мѣры къ составленію управленіями рудниковъ (копей, промысловъ, пріисковъ), въ дополненіе и развитіе опубликованныхъ правилъ, особыхъ правилъ для отдѣльныхъ рудниковъ (копей, промысловъ или пріисковъ), каковыя правила, какъ касающіяся внутренняго распорядка каждаго горнаго предпріятія, должны подлежать утвержденію мѣстныхъ окружныхъ инженеровъ, постольку, впрочемъ, поскольку эти правила не будутъ идти въ разрѣзъ или отмѣнять правила, утвержденныя Г. Министромъ Торговли и Промышленности.

Поэтому Горный Департаментъ считаетъ необходимымъ разъяснить: 1) что заботы управленія рудника (копи, промысла, пріиска) о безопасности рабочихъ не могутъ ограничиваться только исполненіемъ изданныхъ по сей части правилъ, а что, помимо соблюденія этихъ правилъ, каждое управленіе должно, по возможности, предусматривать и предотвращать (изданіемъ соотвѣтственныхъ дополнительныхъ правилъ и примѣненіемъ надлежащихъ предохранительныхъ устройствъ)

всѣ случаи, въ которыхъ, по условіямъ мѣстныхъ работъ, жизнь или здоровье рабочаго могутъ подвергаться опасности; 2) что въ случаѣ увѣчья или смерти рабочаго, пострадавшаго отъ какой-либо причины, непредусмотрѣнной правилами, управленіе не имѣетъ права слагать съ себя отвѣтственность за несчастный случай, разъ только выяснится, что несчастіе произошло по причинѣ, которую управленіе могло предусмотрѣть и, слѣдовательно, должно было устранить для предотвращения несчастія.

Объ изложенномъ Горный Департаментъ увѣдомляетъ Окружныхъ Инженеровъ горныхъ округовъ для свѣдѣнія и руководства.

Подписалъ: Директоръ *Н. Курмаковъ*.

Скрѣпилъ: Начальникъ отдѣленія *Ив. Поповъ*.

Вѣрно: Столоначальникъ *А. Ковалевскій*.

ПРИКАЗЪ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

Отъ 25 сентября 1908 г., за № 13.

1.

Съ Высочайшаго соизволенія, послѣдовавшаго, 21 іюля сего года, по всеподданнѣйшему докладу Г. Управлявшаго Министерствомъ Торговли и Промышленности, тайнаго совѣтника Остроградскаго, предсѣдательствующій въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, членъ горнаго совѣта и заслуженный профессоръ Горнаго Института Императрицы Екатерины II, тайный совѣтникъ *Юсса* уволенъ въ отпускъ за границу, срокомъ на одинъ мѣсяць.

II.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) 9 августа 1908 г., за № 57.

По горному управленію.

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни: горный начальникъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ, горный инженеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ *Строльманъ*, съ 25 іюля, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ,

б) 23 августа 1908 г., за № 59.

По особенной канцеляріи по кредитной части.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ коллежскихъ секретарей въ титулярные совѣтники: пробиреръ Бодайбинской золотосплавочной лабораторіи, горный инженеръ *Томашевскій*,—съ 16 марта 1908 г.

По горному управленію.

Произведенъ, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ: изъ титулярныхъ совѣтниковъ въ коллежскіе ассесоры: маркшейдеръ Уральскаго горнаго управленія, горный инженеръ *Брусницынъ*—съ 13 іюля 1908 г.

Утверждены въ чинахъ, со старшинствомъ: коллежскаго секретаря: смотритель Саткинскаго завода Златоустовскаго округа *Грибодовъ*—съ 4 января 1908 г.; состоящіе по главному горному управленію IX класса: *Коленскій*—съ 1 декабря 1906 г., *Старицынъ*—съ 19 февраля 1907 г., *Венгрисъ*—съ 31 мая 1907 г., *Пломанъ*—съ 17 іюля 1907 г., *Леманъ 2-й*—съ 3 августа 1907 г., *Шелякинъ*—съ 7 августа 1907 г., *Степановъ 6-й*, *Педашенко*, *Исааковъ* (онъ же Исаакянъ), всѣ

трое—съ 26 августа 1907 г., *Урбановичъ* 3-й—съ 27 сентября 1907 г., *Даниловъ* 2-й, *Лашинскій*—оба съ 1 октября 1907 г., *Омельяновичъ*—*Павленко*—съ 14 октября 1907 г., *Стахурскій*—съ 15 октября 1907 г., *Горбъ*—съ 21 ноября 1907 г., *Пораковъ*—съ 20 декабря 1907 г., *Лопатинъ*—съ 6 января 1908 г., *Синицынъ*—съ 28 января 1908 г., *Красновъ*, *Воскресенскій*—оба съ 29 января 1908 г., *Эйлеръ*—съ 30 января 1908 г., *Гудковъ*—съ 8 февраля 1908 г., *Субботинъ* 1-й—съ 18 февраля 1908 г., *Басовъ*—съ 8 марта 1908 г., *Андреевъ*, *Кожевниковъ*—оба съ 18 марта 1908 г., *Фойтцъ*—съ 27 марта 1908 г., *Бауеръ*—съ 31 марта 1908 г.; горные надсмотрщики при юго-восточномъ горномъ управленіи: *Бьловъ*—съ 3 сентября 1907 г. *Ржепецкій*—съ 6 сентября 1907 г., *Кивель*—съ 28 сентября 1907 г., всѣ тридцать два по званию горнаго инженера; губернскаго секретаря: состоящіе по главному горному управленію IX класса: *Прошутинскій*—съ 29 марта 1907 г. *Рейнъ*—съ 17 іюля 1907 г., оба по званию горнаго инженера.

III.

Опредѣляются въ службу по горному вѣдомству, горные инженеры:

а) изъ отставныхъ: коллежскій ассесоръ *Рязановъ*—съ 15 мая 1908 г. и коллежскій секретарь *Мѣшковъ*—съ 5 августа 1908 г., оба съ зачисленіемъ по Главному горному управленію и откомандированіемъ для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны; *Рязановъ*—въ распоряженіе горнопромышленника полковника Цевловскаго, *Мѣшковъ*—на московскіе каменноугольные рудники російскаго общества водныхъ, шоссейныхъ и второстепенныхъ рельсовыхъ путей;

б) окончившіе курсъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II, съ правомъ на чинъ коллежскаго секретаря: *Николай Федоровъ*—съ 8 августа 1908 г., съ зачисленіемъ по Главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе Главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны; *Дмитрій Баркаловъ*—съ 18 іюля 1908 г., съ назначеніемъ на должность горнаго надсмотрщика при Горномъ управленіи южной Россіи; *Сергѣй Мухинъ*—съ 13 августа 1908 г., съ зачисленіемъ по Главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе начальника Иркутскаго горнаго управленія, для практическихъ занятій, срокомъ на одинъ годъ, съ содержаніемъ по чину коллежскаго секретаря, и *Аполлоній Покровскій*—съ 24 августа 1908 г., съ зачисленіемъ по Главному горному управленію и откомандированіемъ въ распоряженіе торговаго дома подъ фирмою «И. Г. Стахѣвъ», для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны.

Назначаются: горные инженеры: смотритель Нижнетурунскаго завода, титулярный совѣтникъ *Мыслинъ*—смотрителемъ Верхнетурунскаго завода, съ 1 августа 1908 г.; состоящій по Главному горному управленію, коллежскій секретарь *Шелякинъ*—помощникомъ окружнаго инженера Таганрогско-хрустальскаго горнаго округа, съ 5 іюля 1908 г.

Переводится: штатный преподаватель Томскаго Технологическаго Института по кафедрѣ металлургіи, горный инженеръ коллежскій ассесоръ *Роюжниковъ* на службу по горному вѣдомству, съ зачисленіемъ по Главному горному управленію (VII класса) и прикомандированіемъ къ Горному Департаменту, для техническихъ занятій, безъ содержанія отъ казны, съ 1 сентября 1908 г.

Командируются для техническихъ занятій, горные инженеры, состоящіе по Главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Бекзадовъ*—въ распоряженіе

правления Нахширатквибульскаго горнопромышленнаго Общества, съ 1 іюня 1908 г.; коллежскіе ассесоры: *Пашкинъ*—въ распоряженіе Общества русскихъ каменноугольныхъ копей, съ 15 сентября 1907 г., *Карпинскій 4-й*—въ распоряженіе Министерства Путей Сообщенія на Анжерскую каменноугольную копь, съ 1 мая 1908 г., *Домаревъ*—въ распоряженіе Бюро изслѣдованій почвы профессора С. Г. Войслава, съ 28 іюля 1908 г., титулярный совѣтникъ *Меллеръ*—на Нижнетагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова князя Санъ-Донато, съ 18 іюня 1908 г., коллежскіе секретари: *Жеромскій*—въ распоряженіе арендатора рудниковъ и заводовъ горнопромышленнаго и химическаго Общества «Алагирь» Г. А. Дюкеннъ, 23 іюля 1908 г., *Тыдельскій*—на Нижнетагильскіе заводы наслѣдниковъ П. П. Демидова, князя Санъ-Донато, съ 9 іюня 1908 г., *Рудбахъ*—въ распоряженіе Общества Выксунскихъ горныхъ заводовъ, съ 1 августа 1908 г., всѣ съ оставленіемъ по Главному горному управленію, безъ содержанія отъ горнаго вѣдомства.

Зачисляются: по Главному горному управленію горные инженеры: на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., на одинъ годъ безъ содержанія отъ казны: надворный совѣтникъ *Юшкинъ*—съ 15 іюля 1908 г., коллежскій ассесоръ *Дубисса-Крачакъ*—съ 1 мая 1908 г., оба за окончаніемъ техническихъ занятій; титулярные совѣтники: *Бацевичъ*—съ 16 іюня 1908 г., за увольненіемъ отъ службы по Кабинету Его Императорскаго Величества, *Костровъ*—съ 1 августа 1908 г., за увольненіемъ отъ должности смотрителя Верхнетуринскаго завода; коллежскіе секретари: *Пораковъ*—съ 9 января 1908 г., за окончаніемъ техническихъ занятій, *Драмлянцъ*—съ 29 марта 1908 г., за окончаніемъ практическихъ занятій при окружномъ инженерѣ С.-Петербургскаго горнаго округа, *Роженецкій*—съ 1 августа 1908 г., за увольненіемъ отъ должности надсмотрщика на Берестово-Богодуховскомъ рудникѣ Голубовскаго Берестово-Богодуховскаго горнопромышленнаго товарищества; неутвержденные въ чинѣ *Соколовскій 3-й*—съ 21 марта 1908 г., за увольненіемъ отъ должности смотрителя оружейной Князе-Михайловской фабрики Златоустовскаго округа, *Яцевичъ*—съ 15 іюля 1908 г., за окончаніемъ практическихъ занятій при окружномъ инженерѣ С.-Петербургскаго горнаго округа.

Поручается: горнымъ инженерамъ: члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, тайному совѣтнику *Лоранскому*—исполненіе обязанностей предсѣдательствующаго въ Горномъ Совѣтѣ; Члену Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, тайному совѣтнику *Добронизскому*—исполненіе обязанностей предсѣдательствующаго въ Горномъ Ученомъ Комитетѣ, обоимъ на время пребыванія въ отпуску тайнаго совѣтника Юсса; члену Горнаго Ученаго Комитета и вице-директору Горнаго Департамента, дѣйствительному статскому совѣтнику *Сучкову*—управленіе Горнымъ Департаментомъ на время отъѣзда въ 20-дневный отпускъ дѣйствительнаго статскаго совѣтника Курмакова; окружному инженеру Московскаго горнаго округа коллежскому совѣтнику *Левицкому 3-му*—завѣдываніе Калужско-Смоленскимъ горнымъ округомъ на время пребыванія въ отпуску статскаго совѣтника Танскаго; помощнику окружнаго инженера С.-Петербургскаго горнаго округа коллежскому ассесору *Привалову*—завѣдываніе С.-Петербургскимъ горнымъ округомъ на время пребыванія въ отпуску статскаго совѣтника *Васильева*.

Увольняются горные инженеры:

а) отъ службы: на основаніи ст. 182 уст. горн. по прод. 1906 г., состоящіе по Главному горному управленію: надворный совѣтникъ *Красносельскій*—съ 1 ян-

варя 1908 г., коллежскій ассесоръ *Казасъ 2 й*—съ 18 декабря 1907 г., коллежскій секретарь *Якинскій*—съ 22 ноября 1907 г.; согласно прошенію, состоящій по Главному горному управленію коллежскій совѣтникъ *Зуевъ*—съ 1-го августа 1908 г., съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ;

б) въ отпускъ: дѣйствительные статскіе совѣтники: директоръ Горнаго Департамента *Курмаковъ*—на 20 дней; помощникъ начальника Кавказскаго горнаго управленія *Ченгеръ*—на полтора мѣсяца; статскіе совѣтники: окружный инженеръ С.-Петербургскаго горнаго округа *Васильевъ*—на 1 мѣсяцъ; окружный инженеръ Калужско-Смоленскаго горнаго округа *Танскій*—на 1 мѣсяцъ; окружный инженеръ 2 Кавказскаго горнаго округа *Гавриловъ*—на 2 мѣсяца; управитель Кушвинскаго завода Гороблагодатскаго округа *Кузнецовъ*—на 28 дней; маркшейдеръ Кавказскаго горнаго управленія надворный совѣтникъ *Брайнинъ*—на 1 мѣсяцъ; коллежскіе ассесоры: дѣлопроизводитель Горнаго Ученаго Комитета *Робукъ*—на 1 мѣсяцъ; помощникъ дѣлопроизводителя по горнопромышленнымъ дѣламъ *Бутлеровъ*—на 1 мѣсяцъ; состоящіе по Главному горному управленію: коллежскій совѣтникъ *Бѣляминъ*—на 2 мѣсяца; надворный совѣтникъ *Булахъ*—на 4 мѣсяца; коллежскіе ассесоры: *Эйлеръ*—на 2 мѣсяца, *Ощакевичъ*—на 2 мѣсяца; коллежскій секретарь *Пеніонжекъ*—на 1 мѣсяцъ; изъ нихъ Курмаковъ, Кузнецовъ, Васильевъ, Танскій, Гавриловъ, Брайнинъ, Робукъ и Бутлеровъ—внутри Имперіи, Ченгеръ—внутри Имперіи и за границу, а остальные за границу.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго исполненія.

Подписалъ Министръ Торговли и Промышленности *И. Шиповъ*.

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

КЪ ВОПРОСУ ОБЪ ОПРЕДѢЛЕНІИ ЗАПАСОВЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

Проф. В. И. Баумана.

Въ настоящей замѣткѣ выводятся нѣкоторыя въ русской, по крайней мѣрѣ, литературѣ новыя формулы для опредѣленія запасовъ мѣсторожденій, вмѣстѣ съ изслѣдованіемъ точности этихъ формулъ.

Содержаніе полезнаго ископаемаго въ единицѣ объема породы предполагается постояннымъ для всего мѣсторожденія, что сводитъ задачу объ опредѣленіи запаса къ возможно точному опредѣленію объема мѣсторожденія или данной его части.

При исчисленіи объема полезно разсмотрѣть мѣсторожденія неправильной формы отдѣльно отъ мѣсторожденій пластовыхъ. Въ первыхъ опредѣляется непосредственно объемъ, тогда какъ въ мѣсторожденіяхъ пластовыхъ полезно вычислить сначала боковую поверхность, помноживъ которую на извѣстную изъ данныхъ развѣдокъ среднюю мощность мѣсторожденія, мы найдемъ объемъ послѣдняго.

а) Вычисленіе запасовъ мѣсторожденій неправильной формы. Для приблизительной при поискахъ и предварительной развѣдкѣ—оцѣнки запасовъ мѣсторожденій неправильной формы, принимаютъ объемъ послѣднихъ за объемъ прямоугольнаго параллелипипеда, размѣры котораго въ длину (l), ширину (b) и высоту (h) равны среднимъ изъ данныхъ развѣдокъ соотвѣтствующимъ размѣрамъ мѣсторожденія и находятъ по формуламъ: $V = l \times b \times h$ и $Q = q \times V = q \times l \times b \times h$ объемъ V и запасъ Q мѣсторожденія, полагая среднее содержаніе полезнаго ископаемаго въ единицѣ объема равнымъ q .

Для вычисленія объема озеръ, прудовъ и др. болѣе доступныхъ для измѣренія водовмѣстилищъ неправильнаго очертанія,—примѣняется слѣдующій болѣе точный пріемъ.

Изъ данныхъ нивелировки составляютъ планъ отмѣтокъ дна водовмѣстилища и по нимъ горизонтали дна, предполагая его поверхность

разсѣченной горизонтальными плоскостями на равныхъ разстояніяхъ h другъ отъ друга (см. фиг. 1, таб. I).

Далѣе измѣряютъ планиметромъ по плану площади $b_1, b_2, \dots b_n$ отдѣльныхъ горизонтальныхъ сѣченій и вычисляютъ по формуламъ

$$v_1 = \frac{b_1 + b_2}{2} h; v_2 = \frac{b_2 + b_3}{2} h \dots v_n = \frac{b_n + 0}{2} h' \dots (1)$$

объемы слоевъ между смежными горизонталями и по формулѣ:

$$v = \frac{h}{2} (b_1 + 2b_2 + \dots + 2b_{n-1}) + \frac{b_n}{2} h'$$

объемъ всего водовмѣстилища.

Аналогичный по существу пріемъ примѣняется для вычисленія запасовъ мѣсторожденій неправильной формы, напр., штоковъ каменной соли развѣданныхъ горизонтальными штреками на различныхъ горизонтахъ (см. фиг. 2, таб. I), или этажей и подъэтажей мощныхъ пластовъ каменнаго угля, разрабатываемыхъ горизонтальными слоями. Вся разница заключается лишь въ томъ, что отвѣсное разстояніе между горизонтальными сѣченіями различно—почему здѣсь необходимо вычислять объемъ каждого слоя отдѣльно по формуламъ (1).

Проф. Борхерсъ въ своей работѣ по кубатурѣ прудовъ обширнаго водяного хозяйства на Гарцѣ принимаетъ объемы слоевъ между смежными горизонтальными сѣченіями за объемъ усѣченного конуса и вычисляетъ его по формулѣ

$$v = \frac{h}{3} \{b + b' + \sqrt{bb'}\} \dots (2)$$

Слѣдуетъ замѣтить, что послѣдняя формула, являясь практически неудобной по своей сложности, не представляетъ въ то же время какого либо преимущества и со стороны точности полученнаго результата. Допущеніе о томъ, что боковая поверхность слоя между горизонталями представляетъ собою коническую поверхность лишь въ рѣдкихъ исключительныхъ случаяхъ отвѣчаетъ дѣйствительности.

Формулы (1) имѣютъ значеніе лишь интерполяціонныхъ формулъ и, напримѣръ, для одного изъ простѣйшихъ предположеній о конической формѣ отрѣзка подъ послѣдней горизонталью (см. фиг. 1, таб. I) даютъ результатъ въ полтора раза болѣе истинной своей величины

$$\left(\frac{1}{2} bh' \text{ вмѣсто } \frac{1}{3} bh' \right).$$

Ниже приводится выводъ другой болѣе точной и общей формулы для вычисленія объема слоя между двумя горизонтальными сѣченіями, при чемъ за исходную принимается формула (1), какъ болѣе простая.

Предположивъ для простоты, что одна изъ горизонталей цѣликомъ помѣщается внутри другой (см. фиг. 3, таб. I) и обозначивъ черезъ v искомый объемъ слоя между двумя горизонтальными сѣченіями, черезъ v_1 и v_2 — объемы цилиндровъ, имѣющихъ основаніями площади внутренней и внѣшней горизонталей, и черезъ v' и v'' объемы колецъ, заключенныхъ между названными цилиндрами и поверхностью слоя, мы можемъ написать:

$$v = v_1 + v' \text{ или } v = v_2 - v'', \text{ откуда } v = \frac{v_1 + v_2}{2} - \frac{v'' - v'}{2} \dots \dots (3).$$

Только при $v'' = v'$ пропадаетъ добавочный членъ формулы (3), и объемъ нашего слоя будетъ въ точности равенъ полусуммѣ объемовъ цилиндровъ, построенныхъ на внѣшней и внутренней горизонтали.

Равенство кольцевыхъ объемовъ v'' и v' будетъ при сдѣланномъ нами предположеніи, что одна горизонталь цѣликомъ заключается внутри другой, наблюдаться лишь въ рѣдкихъ исключительныхъ случаяхъ ¹⁾. Предполагая поверхность слоя линейчатою, мы увидимъ, что объемъ кольца, прилегающаго къ поверхности наружнаго цилиндра, будетъ обычно больше объема кольца, прилегающаго къ внутреннему цилиндру.

Формула (1) нуждается поэтому во введеніи добавочнаго члена — $-\frac{v'' - v'}{2}$, къ вычисленію котораго мы и переходимъ.

Для такого вычисленія необходимо сдѣлать извѣстныя предположенія о характерѣ боковой поверхности слоя, служащей границею между объемами v'' и v' внѣшняго и внутренняго колецъ.

Однимъ изъ наиболѣе простыхъ и согласныхъ съ пріемами развѣдокъ является предположеніе, что боковая поверхность слоя между двумя горизонталями есть линейчатая поверхность, описываемая прямой ab , двѣ точки которой скользятъ безъ тренія по внѣшней и внутренней горизонтали.

Допустивъ далѣе, что, б. м. элементы верхней и нижней горизонталей для двухъ смежныхъ положеній ab и $a'b'$ производящей прямой параллельны другъ другу, мы можемъ принять, б. м. элементы $dv'' = abb_1$, $a'b'_1b'$ и $dv' = aba_1$, $a'b'a'_1$ (см. фиг. 5, таб. I) объема внѣшняго и внутренняго колецъ за объемы усѣченныхъ призмъ, имѣющихъ основаніями равныя между собою площади Δ -ковъ abb_1 и aa_1b , а ребрами элементы $aa' = ds_1$ и $bb' = b_1b'_1 = ds_2$ горизонталей для одной и $aa' = a_1a'_1 = ds_1$ и $bb' = b_1b'_1 = ds_2$ для другой призмы.

Сдѣлавъ эти допущенія и обозначивъ, кромѣ того, черезъ h высоту

¹⁾ Такой случай имѣетъ напримѣръ мѣсто когда нашъ слой ограниченъ съ двухъ сторонъ наклонными, а съ двухъ другихъ отвѣсными и параллельными плоскостями. Объемъ такого слоя, имѣющаго видъ четырехгранной призмы (см. фиг. 4, таб. I), въ точности равенъ полусуммѣ объемовъ параллелипипедовъ, имѣющихъ основаніемъ площади верхняго и нижняго горизонтальнаго сѣченія, а вышиною разстояніе между ними.

слоя (отвѣсное разстояніе между плоскостями сѣченій), черезъ $b = a_1$, b — горизонтальную проекцію образующей ab и черезъ α уголъ между направлениемъ образующей и элементами ds_1 и ds_2 внѣшней и внутренней горизонтали, найдемъ:

$$\begin{aligned} \text{Об. пр. } abb_1 \ a' \ b'b'_1 &= d \ v'' = \Delta \ ab \ b_1 \frac{1}{3} \left\{ bb' + b_1 b'_1 + aa' \right\} \sin \alpha = \\ &= \frac{1}{6} bh \left\{ 2 \ ds_2 + ds_1 \right\} \sin \alpha. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Об. пр. } aba_1 \ a'b'_1 \ a'_1 &= dv' = \Delta \ aba_1 \frac{1}{3} \left\{ aa' + a_1 a'_1 + bb' \right\} \sin \alpha = \\ &= \frac{1}{3} bh \left\{ 2 \ ds_1 + ds_2 \right\} \sin \alpha. \end{aligned}$$

и полуразность объемовъ:

$$\frac{dv'' - dv'}{2} = \frac{1}{12} b \ h \left\{ ds_2 - ds_1 \right\} \sin \alpha = \frac{1}{6} h \Delta \ a'_1 b'c \dots \dots \dots (4),$$

гдѣ прямая $a'_1 c \parallel a_1 b$; отръзокъ $b'c = bb' - bc = bb' - aa' = ds_2 - ds_1$ и

$$\text{площадь } \Delta \text{ ка } a'_1 b'c = \frac{1}{2} a'_1 c \times b'c \sin \alpha = \frac{1}{2} b \left\{ ds_2 - ds_1 \right\} \sin \alpha$$

Взявъ сумму такихъ полуразностей и подставивъ ее въ формулу (3), найдемъ слѣдующее выраженіе для объема всего слоя:

$$V = \frac{v_1 + v_2}{2} - \Sigma \frac{dv'' - dv'}{2} = \frac{v_1 + v_2}{2} - \frac{1}{6} h \Sigma \Delta \ a'_1 b'c \dots \dots \dots (5),$$

гдѣ сумма площадей трехугольниковъ $a'_1 b'c$, стороны $a'_1 c$ и $a'_1 b'$, которыхъ равны и параллельны проекціямъ двухъ смежныхъ образующихъ боковой поверхности нашего слоя д. б. распространена на всю площадь между горизонталями.

Сказанное приводитъ къ слѣдующему приему опредѣленія объема слоя, заключеннаго между двумя горизонтальными сѣченіями. Начертивъ на планѣ (см. фиг. 6, таб. I) контуры верхней и нижней горизонтали, соединяють прямыми соответствующія (1, 1') (2, 2') . . . характерныя точки изгиба контуровъ, послѣ чего строятъ при произвольной точкѣ o векторы 01 , 02 , 03 . . . , равныя и параллельныя проекціямъ (1, 1') (2, 2') . . . образующихъ слоя и соединяють концы 1, 2, 3 . . . этихъ векторовъ.

На основаніи формулы (5), объемъ нашего слоя получится тогда равнымъ *полусуммѣ объемовъ цилиндровъ, имѣющихъ высоту разстояніе между горизонтальными сѣченіями, а основаніями площади верхняго и нижняго сѣченій безъ половины объема конуса, имѣющаго ту же высоту, а основаніемъ площадь кривой 1, 2, 3 . . . n, 1, соединяющей концы векторовъ, равныхъ и параллельныхъ проекціямъ образующихъ.*

Площади верхняго и нижняго сѣченій, а равно и площадь кривой 1, 2, 3, . . . n , 1 измѣряются обыкновенно планиметромъ и лишь въ рѣдкихъ исключительныхъ случаяхъ, когда, напримѣръ, рѣчь идетъ о точномъ опредѣленіи запаса слоя между двумя горизонтами мощныхъ пластовъ угля, разрабатываемыхъ горизонтальными слоями, площади эти могутъ быть получены вычисленіемъ изъ данныхъ съемки верхняго и нижняго горизонтовъ.

Выводъ формулы (5) можно сдѣлать другимъ путемъ, хорошо согласующимся съ основами способа измѣренія площадей планиметромъ.

Продолживъ проекціи ab и $a'b'$ двухъ смежныхъ производящихъ (см. фиг. 7, тб. I) до ихъ пересѣченія въ точкѣ O , проведемъ прямую $O c'$, дѣлящую уголъ $d \theta$ между производящими пополамъ и изъ точки O радіусами $\rho_1 = Oc$ и $\rho_2 = Oc'$ опишемъ дуги dd' и ee' . Б. м. элементы $aa' = ds_1$ и $bb' = ds_2$ горизонталей и площадь $aa'bb'$ имъ соотвѣтствующую, можно замѣнить дугами $dd' = d\sigma_1$ и $ee' = d\sigma_2$ и площадью кольцевого сектора $dd' ee'$. Въ соотвѣтствіи съ этимъ замѣнимъ б. м. объемъ $aa_1bb_1a'a'b'b'_1$ и б. м. элементъ поверхности $aa'bb'$ слоя (см. фиг. 7) объемомъ $dd_1 ee_1 d'd'_1 e'e'_1$ цилиндрическаго кольца и б. м. элементомъ площади $dd' ee'$, дѣлящей его на двѣ трехгранныя призмы: внѣшнюю dee' , $d' e' e'_1$ и внутреннюю dde_1 , $d' d'_1 e'$.

Обозначивъ черезъ dV'' и dV' объемы этихъ призмъ, получимъ

$$dV'' = \Delta dee_1 \times \frac{1}{3} \left\{ ee' + e_1 e'_1 + dd' \right\} = \frac{1}{6} b_0 h \left\{ 2\rho_2 + \rho_1 \right\} d\theta. \text{ и}$$

$$dV' = \Delta dd_1 e \times \frac{1}{3} \left\{ dd' + d_1 d'_1 + ee' \right\} = \frac{1}{6} b_0 h \left\{ 2\rho_1 + \rho_2 \right\} d\theta,$$

$$\text{ибо: } \Delta dee_1 = d d_1 e = \frac{1}{2} b_0 h; ee' = e_1 e'_1 = \rho_2 d\theta \text{ и } dd' = d_1 d'_1 = \rho_1 d\theta.$$

Полуразность объемовъ dV'' и dV' внѣшней и внутренней призмы равна:

$$\frac{dV'' - dV'}{2} = \frac{1}{12} b_0 h \left\{ \rho_2 - \rho_1 \right\} d\theta = \frac{1}{2} \frac{h}{3} \frac{b_0^2}{2} d\theta$$

и полный объемъ слоя между двумя горизонтальными сѣченіями равенъ:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} - \Sigma \frac{dV'' - dV'}{2} = \frac{V_1 + V_2}{2} - \frac{1}{2} \frac{h}{3} \Sigma \frac{b_0^2}{2} d\theta. \dots (5^a),$$

гдѣ b_0 есть проекція длины средней для даннаго элемента производящей и $\frac{b_0^2}{2} d\theta$ — площадь сектора, соотвѣтствующаго углу $d\theta$ между двумя сложными положеніями производящей.

Знакъ Σ въ формулѣ (5^a) слѣдуетъ распространить на все поло-

женія производящей поверхности слоя внутри площади между горизонталями.

Площадь каждого элемента въ формулѣ (5^a) и ихъ сумма, очевидно, равны площади \triangle -ка $a_1'b's$ и $\Sigma \triangle a_1'b's$ въ формулѣ (5). Формула (5^a) въ конечномъ своемъ результатѣ тождественна съ формулою (5) и примѣненная здѣсь замѣна площади $\triangle a_1'b's$ площадью сектора, ограниченнаго элементомъ дуги внѣшней изогипсы, равной разности дугъ соответствующихъ верхней и нижней изогипсамъ, есть лишь одинъ изъ способовъ вычисленія площади 1, 2, 3 . . . n , 1' въ формулѣ (5).

Указанный приемъ представляется весьма удобнымъ для вычисленія объема усѣченного конуса съ постояннымъ для всего слоя наклономъ производящей конуса къ горизонту. Въ этомъ случаѣ длина b_0 проекціи производящей остается постоянной для всего слоя. Предѣлы суммирования для $d\theta$ будутъ 0 и 2π и величина добавочнаго члена въ формулѣ (5^a) получается равной:

$$\frac{1}{2} \frac{h}{3} \sum \frac{b_0^2}{2} d\theta = \frac{1}{2} \frac{h}{3} \frac{b_0^2}{2} \bigg|_0^{2\pi} d\theta = \frac{1}{2} \pi b_0^2 \frac{h}{3},$$

т. е. равна половинѣ объема конуса, имѣющаго высоту разстояніе между плоскостями горизонтальныхъ сѣченій, а площадью основанія кругъ, радиусъ котораго b_0 равенъ длинѣ b_0 горизонтальной проекціи образующей.

Форма горизонтальныхъ сѣченій конуса можетъ быть при этомъ произвольною, и ея объемъ получается равнымъ:

$$V = \frac{V_1 + V_2}{2} - \frac{1}{2} \frac{h}{3} \pi b_0^2.$$

Въ частности для объема усѣченного прямого конуса съ круговыми основаніями получимъ выраженіе:

$$V = \pi \frac{r_1^2 + r_2^2}{2} h - \frac{1}{6} \pi (r_1 - r_2)^2 h = \frac{h}{3} \pi \left\{ r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2 \right\}$$

въ точности совпадающее съ извѣстнымъ для него изъ элементарной геометріи выраженіемъ.

То же выраженіе получается и для усѣченного наклоннаго конуса.

Замѣтимъ здѣсь, что при проведеніи векторовъ 01, 02, 03., равныхъ и параллельныхъ проекціямъ образующихъ, слѣдуетъ условиться считать за положительное—направленіе этихъ послѣднихъ отъ верхней горизонтали къ нижней, или обратно и соединять концы векторовъ въ порядкѣ ихъ полученія.

При такомъ условіи для поверхностей ограниченныхъ выпуклыми объемлющими одна другую горизонталями (см. фиг. 6, таб. I) ни одинъ изъ векторовъ не налегаетъ на площадь, занятую предыдущими векторами. Уголъ θ при суммированіи площадей добавочныхъ секторовъ по формулѣ

(5^а) непрерывно возрастаетъ отъ 0 до 2π . Сама фигура 1, 2, 3... полу-
чаетъ видъ замкнутой кривой съ полюсомъ 0, расположеннымъ внутри
ея и площадь кривой равна арифметической суммѣ площадей безк. мал.
треугольниковъ $\Delta 102 + \Delta 203 + \dots$. Для поверхностей ограниченныхъ
выпуклыми пересѣкающимися другъ друга, или находящимися цѣликомъ
внѣ одна другой изогипсами (см. фиг. 8, таб. I). Уголь θ при суммированіи
площадей измѣняется въ предѣлахъ отъ 0, соотвѣтствующаго крайнему
лѣвому положенію образующей (1.1'), до $+\theta$, соотвѣтствующаго правому
ея положенію (7,7'), послѣ чего возвращается, уменьшаясь къ 0. Фиг.
1, 2, 3... 12—1, соединяющая концы векторовъ, получаетъ видъ замкну-
той кривой съ полюсомъ 0, расположеннымъ внѣ площади кривой и
площадь кривой получается равной разности между суммою площадей
 Δ -ковъ: $102 + 203 + \dots + 607$, соотвѣтствующихъ положительнымъ зна-
ченіямъ $d\theta$ и Δ -ковъ $\Delta 708 + \Delta 809 + \dots + 1201$, соотвѣтствующихъ
отрицательнымъ значеніямъ $d\theta$.

Наконецъ, для поверхностей, ограниченныхъ изогипсами съ точками
перегиба, уголь $d\theta$ мѣняетъ свой знакъ въ этихъ точкахъ и кривая
1, 2, 3... состоитъ изъ отдѣльныхъ вѣтвей, часть которыхъ отвѣчаетъ
положительнымъ, а часть отрицательнымъ значеніямъ $d\theta$.

Такъ, для представленной на фиг. 9 (см. таб. I) поверхности, ограниченной
двумя объемлющими другъ друга изогипсами, имѣющими видъ цифры 8—
 $d\theta$ положительно для векторовъ отъ 01 до 05, отрицательно отъ 05 до 07
снова положительно отъ 07 до 015, отрицательно отъ 015 до 017 и снова
положительно отъ 017 до 01. Кривая 1, 2, 3... 20, 1, площадь которой
равна суммѣ площадей секторовъ $102 + 203 + \dots$, состоитъ въ этомъ
случаѣ изъ трехъ замкнутыхъ вѣтвей: положительной 1, 2, 3, *a*, 7...
15, *b*, 19, 20 1 и двухъ отрицательныхъ 5, 6, *a* и 16, 17, *b* ¹⁾, площади
которыхъ должны быть вычтены изъ положительной части, чтобы полу-
чить основаніе добавочнаго конуса въ формулахъ (5) и (5^а). Полюсъ 0
помѣщается внутри площади фигуры, ибо одна изъ изогипсъ помѣщается
внутри другой.

Для представленной на фиг. 10 (см. таб. I) поверхности, ограниченной
сходными съ предыдущими, но налегающими другъ на друга изогипсами
полюсъ 0 помѣщается внѣ площади фигуры, соединяющей концы векто-
ровъ, параллельныхъ образующимъ. Площадь этой фигуры состоитъ изъ
трехъ частей—положительной 1, 2, 3, *a*, 7, 8, 9, 10, 11, *b*, 15, 16, 1 и
двухъ отрицательныхъ 4, 5, 6, *a* и 12, 13, 14, *b*, которыя должны быть

¹⁾ Внешнимъ признакомъ того, что площади 5, 6, *a* и 16, 17, *b* отрицательны, слу-
жить то обстоятельство, что нумерація точекъ въ нихъ идетъ обратно направленію часовой
стрѣлки, между тѣмъ какъ въ положительной части нумерація точекъ идетъ по нап्रा-
вленію часовой стрѣлки, вполнѣ согласуясь принятымъ на фиг. 9 порядкомъ нумераціи
образующихъ.

вычтены изъ положительной части, чтобы получить площадь основанія добавочнаго конуса.

Какъ видно изъ фиг. 10, площадь эта получается весьма небольшою по сравненію съ полусуммою площадей верхней и нижней изогипсы, а потому въ данномъ и ему подобныхъ случаяхъ вычисленіе объема по болѣе простой формулѣ (1) даетъ достаточно точный результатъ.

На практикѣ возможны случаи, когда положительная часть площади кривой, соединяющей концы векторовъ, равныхъ и параллельныхъ образующимъ, получается въ точности равной отрицательной. Въ такихъ случаяхъ площадь основанія добавочнаго конуса въ формулѣ 5 равна 0 и вычисленіе объема нашего тѣла по формулѣ (1) даетъ абсолютно точный результатъ.

Наконецъ, возможенъ случай, когда отрицательная часть площади указанной кривой получается больше положительной. Въ такомъ случаѣ приходится брать въ формулѣ (5) объемъ добавочнаго конуса со знакомъ плюсъ, а не минусъ, какъ это сдѣлано въ нашемъ выводѣ.

Замѣтимъ здѣсь, что формула (5) для случая, когда тѣло ограничено двумя параллельными плоскостями, а съ боковъ отрѣзками такъ называемой винтовой поверхности (windschiefe Fläche), пользуется большимъ примѣненіемъ въ нѣмецкой литературѣ для кубатуры желѣзнодорожныхъ насыпей и выемокъ. Въ журналѣ „Zeitschrift für Vermessungswesen“ имѣется рядъ статей Dr. Wilski ¹⁾, Prof. Baur'a ²⁾ и Vogler'a ³⁾, въ которыхъ приводится выводъ формулы для объема указанного тѣла, сходныхъ съ формулою (5) и (5^а). Основанные на свойствахъ винтовой поверхности выводы названныхъ лицъ отличаются, однако, большою продолжительностью, ибо имъ приходится или доказывать предварительно различныя положенія о винтовой поверхности, какъ это дѣлаютъ г.г. Wilski и Baur, или разсматривать предварительно рядъ частныхъ случаевъ, какъ проф. Vogler. Приведенный нами выводъ формулъ (5) и (5^а) не менѣе строгій, по основнымъ своимъ допущеніямъ, выгодно отличается отъ выводовъ названныхъ лицъ своею простотою и большей общностью.

в) *Вычисленіе запасовъ мѣсторожденій правильной формы (пластовыхъ)*. Какъ сказано выше, при вычисленіи объема пластовыхъ мѣсторожденій полезно вычислить сначала поверхность мѣсторожденія и затѣмъ помножить его на среднюю его мощность.

Для вычисленія поверхности пласта при поискахъ и предварительной развѣдкѣ принимаютъ ее за плоскость и находятъ по формулѣ

$$v = l \frac{b}{\cos \alpha} h = l b h_a$$
 объемъ пласта, гдѣ l и b —взятыя изъ развѣдочнаго

¹⁾ Kubatur eines prismatischen Körpers mit windschiefer oberer Grenzfläche und unregelmässigem Viereck als Grundfläche. Zeitschrift für Vermessungswesen Wes 1892. S. 401.

²⁾ Die Kubatur des Wilschischen Prismas 1893. S. 115.

³⁾ Das Wilschische Prisma und die Kubatur der Erdkörper 1905. S. 169.

плана размѣры пласта по его простиранию и вкрестъ простирания, α —средній уголъ паденія, h —истинная и $h_a = \frac{h}{\cos \alpha}$ соотвѣтствующая углу α отвѣсная мощность пласта.

Если изъ данныхъ развѣдки выяснилось, что паденіе пласта измѣняется по направленію вкрестъ простирания ¹⁾, то, обозначивъ черезъ b_1, b_2 —размѣры частей пласта по направленію вкрестъ простирания, а черезъ α_1, α_2 соотвѣтствующие углы паденія, найдемъ объемъ мѣсторожденія равнымъ:

$$v = lh \left\{ \frac{b_1}{\cos \alpha_1} + \frac{b_2}{\cos \alpha_2} + \dots + \frac{b_n}{\cos \alpha_n} \right\} = l \{ b_1 h'_1 + b'_2 h'_2 + \dots + b'_n h_n \} \dots (6),$$

гдѣ $h'_1, h'_2 \dots h'_n$ обозначаютъ отвѣсную мощность пласта, соотвѣтствующую истинной мощности h и угламъ паденія $\alpha_1, \alpha_2 \dots$

Иногда вмѣсто размѣровъ вкрестъ простирания по плану берутъ непосредственно изъ развѣдочнаго разрѣза размѣры $b'_1, b'_2 \dots$ по направленію линіи паденія пласта и вычисляютъ объемъ послѣдняго по формулѣ:

$$v = lh \{ b'_1 + b'_2 + \dots b'_n \} \dots \dots \dots (7)$$

Наконецъ, если, какъ это часто бываетъ, уголъ паденія пласта мѣняется не только по направленію вкрестъ простирания, но и по направленію послѣдняго, при чемъ измѣненія эти выяснились изъ данныхъ развѣдокъ по простиранию и нѣсколькимъ направленіямъ вкрестъ простирания, то пластъ дѣлятъ на части, сохраняющія, примѣрно, одинаковую величину угла паденія, и вычисляютъ его объемъ по формулѣ:

$$v = h \{ B'_1 + B'_2 + B'_3 + \dots B'_n \} \dots \dots \dots (8)$$

гдѣ $B'_1, B'_2 \dots, B'_n$ — вычисленные изъ данныхъ плана и вертикальныхъ вкрестъ простирания разрѣзовъ, размѣры частей пласта, сохраняющія одну и ту же величину угла паденія $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$.

Дѣленіе на части, сохраняющія одну и ту же величину угла паденія, представляется, однако, затруднительнымъ по причинѣ нѣкоторой своей неопредѣленности.

Ниже будетъ данъ другой приѣмъ вычисленія поверхности пласта, свободный отъ указаннаго неудобства и основанный на вычисленіи частей поверхности пласта, заключенныхъ между двумя горизонтальными сѣченіями.

Подобно тому, какъ и при вычисленіи объема мѣсторожденій неправильной формы, мы предполагаемъ, что поверхность между двумя изогипсами есть линейчатая, развертывающаяся на плоскость поверхность.

¹⁾ О чемъ при неглубокихъ развѣдкахъ можно судить по измѣненію угла паденія вышележащихъ породъ той же свиты.

Какъ добавочное, мы поставимъ условіе, что образующая этой поверхности остается всегда нормальной къ верхней и нижней, или, по крайней мѣрѣ, къ средней ея изогипсѣ.

Обозначивъ (см. фиг. 11, таб. I) черезъ h разстояніе между сѣкущими плоскостями, чрезъ $aa' = ds_1$, $bb' = ds_2$ и $cc' = ds_0$ б. м. отрѣзки верхней, нижней и средней изогипсы, соответствующія б. м. элементу dS поверхности пласта между двумя б. близкими образующими ab и $a'b'$, черезъ $l = ab$ и $b = a_1b$ длину самой образующей и ея горизонтальной проекціи, найдемъ б. м. элементъ поверхности пласта равнымъ:

$$dS = ds_0 l = ds_0 \sqrt{b^2 + h^2} = \sqrt{(ds_0)^2 b^2 + (ds_0)^2 h^2} = \sqrt{dC^2 + dB^2} \dots (9),$$

гдѣ dC и dB суть соответственно б. м. элементы поверхности прямого цилиндра, построеннаго на средней изогипсѣ, и элементъ площади кольца между горизонталями.

Если разстояніе b между горизонталями (ширина кольца) остается постоянной для всего слоя, то длина образующей $l = \sqrt{b^2 + h^2}$ также остается постоянной, и суммирование элементовъ dS даетъ поверхность части пласта между горизонталями равной:

$$S = \Sigma dS = \sqrt{b^2 + h^2} \Sigma ds_0 = s_0 \sqrt{b^2 + h^2} = s_0 l = \sqrt{B^2 + C^2} \dots (10),$$

гдѣ B —площадь кольца между горизонталями и C —поверхность прямого цилиндра, построеннаго на средней изогипсѣ.

Если разстояніе (b) между изогипсами (ширина кольца) измѣняется, то для удобства суммированья мы замѣнимъ въ выраженіи (9) ширину (b) кольца средней для всего слоя шириною b_0 , опредѣленной изъ уравненія $b_0 s_0 = B$; тогда въ выраженіи $dS = ds_0 \sqrt{b_0^2 + h^2}$ множитель $\sqrt{b_0^2 + h^2}$ остается постояннымъ для всего слоя и поверхность послѣдняго получается равною:

$$S = \Sigma ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} = \sqrt{h^2 + b_0^2} \Sigma ds_0 = s_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} = \sqrt{h^2 s_0^2 + b_0^2 s_0^2} = \sqrt{C^2 + B_0^2} (10),$$

т. е. получается, какъ и раньше равной *корню квадратному изъ суммы квадратовъ поверхности цилиндра, построеннаго на средней изогипсѣ и площади кольца между изогипсами.*

Необходимая для поверхности цилиндра длина средней изогипсы, а равно и площади кольцами между крайними изогипсами измѣряются непосредственно по плану. Вычисленіе же поверхности S дѣлается или при помощи таблицы квадратовъ, или, что достаточно точно, графически, построеніемъ прямоугольнаго Δ -ка, катеты котораго пропорціональны поверхности C цилиндра и кольца B .

Замѣною различнаго для разныхъ частей поверхности пласта разстоянія b между горизонталями постоянной средней его величиной

$b_0 = \frac{B}{s_0}$, мы замѣнили поверхность нашего слоя другою поверхностью съ постояннымъ угломъ наклона $\alpha_0 = \text{Arctg} \frac{hs_0}{B} = \frac{C}{B}$ производящей къ горизонту.

Чтобы опредѣлить величину ошибки, которую мы дѣлаемъ при этомъ, замѣнимъ въ формулѣ (9) разстояніе b между изогипсами черезъ среднее разстояніе b_0 и отклоненіе $db = b - b_0$ отъ его дѣйствительнаго разстоянія, тогда получимъ:

$$\begin{aligned} dS &= ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} + 2b_0 db + (db)^2 = \\ &= ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} \sqrt{1 + 2b_0 \frac{db}{h^2 + b_0^2} + \frac{(db)^2}{h^2 + b_0^2}} \\ \text{или } dS &= ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} \sqrt{1 + 2 \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} + \left(\frac{db}{l_0}\right)^2} \dots \dots (11), \end{aligned}$$

гдѣ черезъ $l_0 = \sqrt{h^2 + b_0^2}$ мы обозначили среднюю длину производящей, имѣющей уклонъ $\alpha_0 = \text{Arctg} \frac{hs_0}{B}$ къ горизонту.

Разлагая второй корень второй части ур. (11) въ рядъ по теоремѣ Тейлора, получимъ съ точностью до квадратовъ отношенія $\frac{db}{l_0}$ включительно:

$$\begin{aligned} dS &= ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} \left\{ 1 + \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} + \frac{1}{2} \left(\frac{db}{l_0}\right)^2 - \frac{1}{8} \left(2 \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} \right)^2 \right\} = \\ &= ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2} \left\{ 1 + \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{b_0^2}{l_0^2} \right) \left(\frac{db}{l_0}\right)^2 \right\} \dots \dots (12) \end{aligned}$$

Взявъ для поверхности пласта выраженіе $S = \sqrt{B^2 + C^2}$, мы пренебрегаемъ въ формулѣ (12) всѣми членами въ скобкахъ кромѣ 1-го и дѣлаемъ для б. м. элемента dS поверхности пласта ошибку ΔdS , равную:

$$\Delta dS = dS - dS_0 = ds_0 \left\{ \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{b_0^2}{l_0^2} \right) \left(\frac{db}{l_0}\right)^2 \right\} \dots \dots (13)$$

гдѣ для сокращенія мы обозначили черезъ ds_0 б. м. элементъ $ds_0 \sqrt{h^2 + b_0^2}$ поверхности со среднимъ для всей поверхности разстояніемъ b_0 между изогипсами.

Пользуясь выраженіемъ $\text{Cotg} \alpha_0 = \frac{b_0}{h}$, мы можемъ въ уравненіи (13) замѣнить отклоненія db разстоянія между горизонталями отъ средней его величины (b_0) отклоненіями $d\alpha$ угла паденія отъ средней его величины α_0 . Въ самомъ дѣлѣ, продифференцировавъ уравненіе $b_0 = h \text{ Cotg} \alpha_0$,

получимъ: $db_0 = -\frac{h}{\sin^2 \alpha_0} d\alpha$ и $\frac{db_0}{l_0} = -\frac{h}{l_0} \frac{d\alpha_0}{\sin^2 \alpha_0} = -\frac{1}{\sin \alpha_0} d\alpha_0$, подставивъ

которое въ уравненіе (13), найдемъ

$$\Delta dS = -dS_0 \left\{ \text{Cotg } \alpha_0 d\alpha_0 - \frac{1}{2} (d\alpha_0)^2 \right\} \dots \dots (14)$$

и относительную ошибку равной

$$\frac{\Delta dS}{dS} = -\text{Cotg } \alpha_0 d\alpha_0 + \frac{1}{2} (d\alpha_0)^2 \dots \dots \dots (15),$$

что при углѣ $\alpha_0 = 45^\circ$ составляетъ примѣрно около $\frac{1}{57} \approx 2\%$ на каждый градусъ отклоненія угла α отъ средняго для всей площади его значенія $\alpha_0 = 45$.

Въ среднемъ для всей площади относительная ошибка получается значительно меньшею. Такъ, принявъ среднюю изогипсу разбитою на n равныхъ частей, найдемъ по предъидущему ошибку для каждого слоя равной:

$$\Delta dS = \frac{S_0}{n} \left\{ \frac{b_0}{l_0} \frac{db}{l_0} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{b_0^2}{l_0^2} \right) \left(\frac{db}{l_0} \right)^2 \right\}$$

и сумму ошибокъ:

$$\begin{aligned} \Sigma dS &= \frac{S_0}{n} \left\{ \frac{b_0}{l_0} \Sigma \frac{db}{l_0} + \frac{1}{2} \left(1 - \frac{b_0^2}{l_0^2} \right) \Sigma \left(\frac{db}{l_0} \right)^2 \right\} = \\ &= \frac{1}{2n} S_0 \sin^2 \alpha_0 \Sigma \left(\frac{d\alpha_0}{\sin \alpha_0} \right)^2 = \frac{1}{2n} S_0 \Sigma (d\alpha_0)^2, \end{aligned}$$

ибо по способу опредѣленія b_0 , сумма $\Sigma db = 0$.

Принявъ, кромѣ того, отклоненія отъ средняго угла паденія α пропорціональнымъ длинѣ средней изогипсы (предполагая уголъ наклона образующей измѣняющимся непрерывно и равномерно отъ α_0 до $\alpha_0 \pm \Delta \alpha$, гдѣ $\Delta \alpha$ — предѣльное значеніе уклоненій угла паденія α отъ средней его величины), получимъ относительную ошибку вычисленія для всей поверхности пласта равной α .

$$\begin{aligned} \frac{\Sigma dS}{S_0} &= \frac{2}{2n} \left(\frac{\Delta \alpha}{n} \right)^2 \Sigma 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \\ &= \frac{1}{n} \left(\frac{\Delta \alpha}{n} \right)^2 \left[\frac{n^3}{3} + \frac{n^2}{2} + \frac{n}{6} \right] = \frac{(\Delta \alpha)^2}{3} \dots \dots (16), \end{aligned}$$

пренебрегая всѣми прочими членами въ скобкахъ кромѣ перваго $\left(\frac{n^3}{3} \right)$.

Полагая $\Delta \alpha = \pm 5^\circ$ найдемъ $\frac{\Sigma \Delta dS}{S_0} = \frac{1}{3} \left(\frac{5}{57} \right) = \frac{1}{300} = 0,3\%$ всей поверхности пласта.

Относительная ошибка составитъ 1% всей поверхности пласта при $\frac{1}{3} \left(\frac{\Delta^0 a^0}{57} \right)^2 = 0,01$ откуда $\Delta a = 57 \sqrt{0,03} = \infty 10^0$.

Такимъ образомъ, уголъ наклоненія пласта можетъ измѣняться въ предѣлахъ 20^0 (отъ 35^0 до 55^0 въ взятомъ нами примѣрѣ), и ошибка вычисленія поверхности по формулѣ 10 не превыситъ 1% всей поверхности.

Въ дѣйствительности ошибка получается нѣсколько большею, ибо длина b проекціи образующей измѣняется неравномѣрно, и на практикѣ мы часто наблюдаемъ, что она имѣетъ нѣсколько минимумовъ и максимумовъ въ предѣлахъ одного и того же слоя между изогипсами.

Въ такомъ случаѣ можно уменьшить величину ошибки, вычисляя отдѣльно части поверхности пласта между сосѣдними образующими, для которыхъ длина проекціи имѣетъ наименьшую и наибольшую величину.

Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что и безъ принятія подобныхъ предосторожностей ошибка все же получается сравнительно небольшою, оставаясь б. м. второго порядка относительно отклоненій db проекціи образующей отъ средняго своего значенія $b_0 = \frac{B}{s_0}$.

Замѣтимъ такъ-же, что формулы (9) и (10) для вычисленія поверхности мѣсторожденій пластовыхъ не представляютъ той общности, какою отличается формула (5) для вычисленія объема мѣсторожденій неправильной формы.

Въ то время, какъ б. м. объемы кольцевыхъ слоевъ (фиг. 7) $aa_1ba'_1b'b'_1$ и $bb_1ab'b'_1a'$ мы можемъ, пренебрегая б. м. второго порядка, замѣнить объемами $dd_1ed'd'_1e'$ и $ee_1de'e'_1e'$, образующія которыхъ нормальны къ изогипсамъ, для б. м. элемента aa' bb' поверхности пласта, мы такой замѣны сдѣлать не можемъ. Вотъ почему при выводѣ формулы (9) и всѣхъ послѣдующихъ мы поставили добавочное условіе, что образующія поверхности пласта д. б. нормальны къ изогипсамъ или, по крайней мѣрѣ, къ средней изогипсѣ.

Въ примѣненіи къ пластовымъ мѣсторожденіямъ, для вычисленія запасовъ которыхъ служить формула (10), указанное добавочное условіе вполне согласуется съ общими приѣмами развѣдокъ и составленія развѣдочныхъ плановъ и разрѣзовъ. При составленіи плановъ и разрѣзовъ предполагается, что всѣ измѣненія въ направленіи простиранія и паденія пластовъ одной и той же свиты происходятъ по нормальямъ къ поверхности пласта, что согласуется съ принятымъ нами предположеніемъ о перпендикулярности образующихъ поверхности пласта къ горизонталямъ.

Мы поэтому не будемъ разсматривать болѣе общаго случая, когда поверхность пласта предполагается линейчатой поверхностью, образующія которой принимаютъ произвольное относительно горизонталей слоя направленіе. Замѣтимъ только, что формула для б. м. элемента dS поверх-

ности пласта сохраняет и въ этомъ случаѣ свой видъ $dS = \sqrt{dC^2 + dB^2}$, гдѣ dC —б. м. элементъ поверхности прямого цилиндра, построеннаго на элементѣ ds_0 средней изогипсы, а dB —соотвѣтствующи двумъ б. близкимъ положеніямъ образующей элементъ площади между изогипсами. Суммирование же подобныхъ элементовъ поверхности пласта представляется, однако, затруднительнымъ, ибо здѣсь, кромѣ перемѣнной длины проекціи образующей, входитъ еще перемѣнная величина угла между нею и нормалью къ средней изогипсѣ. Замѣна этого угла, какой либо средней для всего слоя величиною не представляется столь простою, какъ для длины горизонтальной проекціи образующей, ибо во первыхъ, здѣсь не такъ просто вычисленіе средней для всего слоя величины и во вторыхъ, амплитуда колебанія этого угла значительно больше, нежели колебаніе угла паденія пласта въ зависимости отъ длины проекціи образующей.

При наличности свиты пластовъ вычисляютъ по приведеннымъ формуламъ запасы отдѣльныхъ пластовъ, суммируя которые получаютъ общій запасъ свиты.

Во всѣхъ приведенныхъ формулахъ поверхность участка принимается горизонтальною.

При сильно разсѣченномъ рельефѣ мѣстности и вычисленіяхъ болѣе точныхъ слѣдуетъ принять въ расчетъ вліяніе рельефа на запасъ. Съ этою цѣлью строятъ линію выхода пласта и черезъ низшую ея точку проводятъ изогипсу пласта, послѣ чего вычисляютъ по формуламъ (7) и (8) запасъ ископаемаго въ верхнемъ этажѣ пласта, который м. б. вынуть штольнями по простиранію.

Если высота этого этажа получается большою, то раздѣляютъ его изогипсами, соотвѣтствующими горизонту будущихъ штоленъ на отдѣльные подъэтажи и вычисляютъ запасъ послѣднихъ по формулѣ (10), какъ и запасы слѣдующихъ болѣе глубокихъ этажей.

Кромѣ указанныхъ общихъ запасовъ, часто вычисляютъ еще слѣдующіе относительные запасы:

1) Запасъ на квадратную единицу площади S , занятой выходами пластовъ, равный: $q_s = \frac{Q}{S} \dots \dots \dots$ (17),

гдѣ, вмѣсто разсѣченной рельефомъ поверхности участка, берется вычисленная по плану площадь S горизонтальной ея проекціи.

При такомъ опредѣленіи запаса, характеризующемъ до извѣстной степени цѣнность земель, занимаемыхъ подъ горнопромышленныя предпріятія, дается обыкновенно отвѣсная глубина H шахты, заложеной съ такимъ расчетомъ, чтобы она встрѣтила свиту пластовъ въ низшей ея точкѣ. и вычисляется:

2) Запасъ ископаемаго на единицу отвѣсной глубины шахты, равный

$$q_H = \frac{Q}{H} \dots \dots \dots (18).$$

Для верхняго разрабатываемаго штольнями по простиранию этажа величина q_n измѣняется вслѣдствіе вліянія рельефа. Представляется поэтому болѣе рациональнымъ вычислять указанный относительный запасъ лишь для ниже лежащихъ этажей, всѣхъ вмѣстѣ или каждаго въ отдѣльности по формуламъ $q_{H_1} = \frac{Q_1}{H_1}$; $q_{H_2} = \frac{Q_2}{H_2}$
гдѣ H_1, H_2 . . . отвѣсная высота этажей, а Q_1, Q_2 . . . ихъ запасъ, вычисленный по формулѣ (10).

При развѣдкѣ свиты пластовъ вычисляютъ еще запасъ квадратной сажени площади пласта, приходящійся:

3) на единицу длины нормами p между крайними пластами свиты, равный $q_p = \frac{q_1 h_1 + q_2 h_2 + \dots + q_n h_n}{p}$ (19),

гдѣ h_1, h_2 . . . h_n мощности и q_1, q_2 . . . q_n запасъ полезнаго ископаемаго въ 1-цѣ объема пласта,

4) на единицу длины отвѣсной шахты между тѣми же пластами:

$$q_h = \frac{q_1 h_1 + q_2 h_2 + \dots + q_n h_n}{p} \cos \alpha_0 \dots \dots \dots (20) \text{ и}$$

5) на единицу длины квершлага между крайними пластами

$$q_b = \frac{q_1 h_1 + q_2 h_2 + \dots + q_n h_n}{p} \sin \alpha_0 \dots \dots \dots (21),$$

гдѣ p длина нормали между крайними пластами свиты и α_0 — средній уголъ паденія пласта, вычисленный по формулѣ $\tan \alpha_0 = \frac{h}{b_0}$, гдѣ $b_0 = \frac{B}{s_0}$ (см. ур. 10).

Формула 19 даетъ понятіе о степени богатства ископаемымъ данной свиты пластовъ и слѣдовательно степени выгоды совместной ихъ разработки. Формулы же (20) и (21) могутъ служить данными для рѣшенія вопроса о выборѣ работъ центральною шахтою съ квершлагомъ или гензенками.

Изъ другихъ относительныхъ запасовъ приведемъ еще:

$$6) \text{ запасъ } q_s = \frac{hq \cdot H}{\sin \alpha_0} \dots \dots \dots (22),$$

приходящійся на единицу длины этажнаго штрека при данной высотѣ H этажа и средней величинѣ α_0 угла паденія пласта.

Этотъ запасъ служитъ пособіемъ при проектированіи детальной разработки этажа и вычисленіи добычной способности рудника.

Заканчивая сказаннымъ настоящую замѣтку о вычисленіи запасовъ мѣсторожденій, замѣтимъ, что формула (5) легко м. б. примѣнена и для вычисленія объема частей золотоносныхъ розсыпей вокругъ одного шурфа.

ограниченныхъ съ боковъ вертикальными попарно параллельными другъ другу плоскостями, а сверху и снизу поверхностью золотиноснаго слоя, которую мы можемъ принять за линейчатую поверхность. Въ этомъ, однако, случаѣ, какъ и вообще при развѣдкѣ мѣсторожденій съ неравномѣрнымъ содержаніемъ полезнаго ископаемаго въ единицѣ объема породы, умѣнье выдѣлить части съ постояннымъ содержаніемъ ископаемаго, имѣетъ большее значеніе, нежели точное опредѣленіе объема этихъ частей. Методы опредѣленія запасовъ подобныхъ мѣсторожденій должны поэтому принципиально отличаться отъ способовъ опредѣленія запаса мѣсторожденій съ постояннымъ содержаніемъ полезнаго ископаемаго въ единицѣ объема, изложеніе которыхъ составляетъ, какъ это было указано во вступленіи, предметъ настоящей замѣтки.

ПИРИТОВАЯ ПЛАВКА ¹⁾.

Профессора Э. Питерса.

Осенью 1904 года Рикардъ, редакторъ „Engineering and Mining Journal“ разослалъ опросный листъ всеѣмъ американскимъ металлургамъ, работающимъ или работавшимъ на мѣдныхъ заводахъ, съ цѣлью собрать тѣ свѣдѣнія, которыя накопились у металлурговъ—какъ практиковъ, такъ и теоретиковъ—относительно пиритовой плавки. Опросный листъ содержалъ 10-ть слѣдующихъ вопросовъ, которые, не исчерпывая, правда, всей сути пиритовой плавки, бросаютъ лучъ свѣта на тѣ сомнѣнія и запросы, которые породилъ столь недавній методъ плавки мѣдныхъ рудъ:

1. Какому типу руды соотвѣтствуетъ, по преимуществу, пиритовая плавка?
2. Рекомендуются ли горячее дутье?
3. Какой степени можетъ достигнуть экономія горючаго?
4. Каковъ минимумъ мѣди, необходимый для собиранія драгоцѣнныхъ металловъ?
5. Сколько процентовъ извести необходимо для полученія чистаго шлака?
6. Каковъ допустимый максимумъ цинка въ шихтѣ?
7. Какой степени десульфуризаціи возможно достигнуть?
8. Какъ отзывается пиритовая плавка на производительности печи?
9. Каковы ограниченія возможности примѣненія этого метода?
10. Экономичность этого метода по сравненію съ другими.

Отвѣты на опросный листъ Рикарда прислали слѣдующіе металлурги: Аустинъ (Нью-Йоркъ), Мэтьюсонъ (Анаконда, шт. Монтана), Кохъ (Санта Марія дель-Оро въ Мексикѣ), Бретертонъ (Валь Верде, шт. Аризона), Карпенгеръ (Денверъ, шт. Колорадо), Ингольсъ (Бостонъ), Лойдъ (Кананея въ Мексикѣ), Лангъ (Оклендъ, шт. Калифорнія), Подшель (Денверъ), Гейвудъ, Бирделей (С.-Франциско), Ридъ (Ларами, шт. Вайомингъ), Эдвардсъ (Грэндъ Джонкшинъ, шт. Колорадо), Фультонъ (Рapidъ Сити, шт. Юж. Дакота), Вайземанъ (Лосъ-Анджелесъ, шт. Калифорнія), Нот-

¹⁾ Извлечение изъ статьи проф. Э. Питерса „Pyritic smelting“—Инж.-металлурга Ю. А. Гольдберга, члена Американскаго Института горныхъ инженеровъ.

тингъ (Бингэмъ Джонкинъ, шт. Юта), Фрилендъ (Доктоунъ, шт. Тенесси), Вейнбергъ (Лондонъ), Буэнъ (Дугласъ, шт. Аризона), Гиксонъ (Тезуитланъ въ Мексикѣ), Диллонъ-Мильсъ (Торонто въ Канадѣ), Райтъ Пальмеръ (Нью-Йоркъ), Марстонъ (Урэй, шт. Колорадо), Чэннингъ (Нью-Йоркъ), Фанъ-Лью, Мэткальфъ (Анаконда), Нэйль (Сольтъ Лейкъ Сити, шт. Юта), Дулитль (Ледвиль, шт. Колорадо).

Проф. Э. Питерсъ взялся подвергнуть критическому пересмотру и систематизировать упомянутые отвѣты. Таблицу Питерса съ сопоставленіемъ отвѣтовъ, опубликованную вмѣстѣ съ послѣдними въ книгѣ „Pyritic smelting“, я представляю въ переводѣ благосклонному вниманію нашихъ металлурговъ.

1. Какому типу руды соотвѣтствуетъ по преимуществу пиритовая плавка?

Этотъ вопросъ настолько совпадаетъ съ 9 пунктомъ (каковы ограничѣнія возможности примѣненія пиритовой плавки?), что ихъ цѣлесообразно разсматривать вмѣстѣ.

Какъ общій выводъ изъ всѣхъ приведенныхъ въ таблицѣ мнѣній, можно сказать, что пиритовая плавка соотвѣтствуетъ любой смѣси золотыхъ, серебряныхъ или мѣдныхъ рудъ, которыя дадутъ легкоплавкій, кислый шлакъ, лишь бы не было въ нихъ излишка рудной мелочи, и количество цинковой обманки не превышало извѣстнаго процентнаго отношенія.

Присутствіе рудной мелочи можетъ оказаться особенно опаснымъ въ тѣхъ случаяхъ, когда кварцевая часть шихты сравнительно крупна, тогда какъ колчеданы находятся въ видѣ мелочи. При такихъ обстоятельствахъ колчеданистая мелочъ будетъ просачиваться между промежутками колоши и, вслѣдствіе своей легкоплавкости, сплавляться въ штейнъ, не оставаясь достаточно долго въ окислительной зонѣ надъ фурмами.

Это обстоятельство послужитъ причиной слѣдующихъ вредныхъ послѣдствій:

1) Образованіе излишняго количества низкопробнаго штейна.

2) Недостатокъ окисловъ желѣза для ошлакованія кварца.

3) Потеря горючаго, такъ какъ колчеданы уйдутъ въ штейнъ вмѣсто того, чтобы, окисляясь, служить источникомъ теплоты.

Для противодѣйствія имъ слѣдуетъ измѣнить физическій составъ колчеданистой мелочи. Достигнуть этого можно двумя путями; оба они одинаково примѣнны, и только мѣстныя условія могутъ вырѣшить, какой изъ нихъ экономичнѣе.

1) Первый состоитъ въ смѣшиваніи рудной пыли съ известью и брикетированіи ихъ подъ давленіемъ.

2) Второй же—въ сплавленіи ея въ желѣзный штейнъ въ большой отражательной печи. Производительность такой печи при работѣ съ не-
обожженнымъ колчеданомъ огромна; а расходъ горючаго весьма незначи-

Сопоставленіе отвѣтовъ 10 металлурговъ на опросный листъ Рикарда.

Пунктъ.	А У С Т И Н Ъ.	Б И Р Д Е Л Е Й.	Б Р Е Т Е Р Т О Н Ъ.	КАРПЕНТЕРЪ.	Ф У Л Ъ Т О Н Ъ.
I. Какія руды и <i>Si</i> въ количествѣ до- лучше всего подходятъ для пирито- вой плавки?	Сѣрнистыя руды съ <i>Fe</i> и <i>Si</i> въ количествѣ до- статочно, чтобы дать необходимый выходъ. Кремнеземистыя руды драгоценныхъ металловъ для образования подхо- дящаго шлака. Окислен- ныя руды <i>Fe</i> и <i>Si</i> .	Чистыя пиритовыя и пиритиновыя руды съ достаточноымъ количест- вомъ SiO_2 и щелочныхъ земель для того, чтобы образовать подходящий шлакъ. Важно физическое со- стояние руды.	Руды, содержащія <i>Au</i> , <i>Ag</i> , <i>Si</i> и <i>Pb</i> , если въ нихъ достаточно свинца, чтобы плавить на свинецъ. Даже богатая свинцомъ, руды, если онъ содержитъ <i>Az</i> и <i>Sb</i> .	Любые руды, содержа- щія <i>Au</i> , <i>Ag</i> съ <i>Si</i> , если въ нихъ достаточно свинца для свинцовой плавки. SiO_2 и CaO необходи- мо прибавить до получе- нія подходящаго шлака.	Любая смѣсь рудъ, со- держащая достаточно <i>S</i> для образования подхо- дящаго штейна съ <i>Fe</i> и <i>Si</i> и достаточно SiO_2 для образования кисло- го шлака.
II. Рекоменду- ется ли по- лучать дутье?	Горячее, или даже толь- ко теплое дутье прино- ситъ большую пользу, преимущественно же для кремнеземистыхъ или вообще малоплавкихъ рудъ.	Рекомендуется, въ нѣ- которыхъ случаяхъ, осо- бенно при кислой шихтѣ, необходимо. Трубочатые воздушно- гравитательные аппараты всегда не экономичны.	Категорически да, для слѣдующихъ powodовъ: 1. увеличиваются произво- димость, 2. берега- ются горячее; 3. меньше возни съ фурмами, 4. бо- лье полное выдѣленіе <i>Zn</i> и <i>As</i> .	Желательно, но не не- обходимо.	Горячее дутье, пови- димо, увеличиваетъ оки- сленіе и даетъ болѣе бо- гатый штейнъ.
III. Экономія го- рячаго.	При обилии колчедан- ной расходъ кокса былъ сокращенъ до 6% и мен- ше; быстрый ходъ плавки требуетъ меньше кокса, чѣмъ медленный (кислая шихта).	Съ сильно колчедани- стой шихтой количество кокса колеблется отъ 0—3—3—0% въ зависи- мости отъ распределения колчедана по породѣ.	Обыкновенно сокраще- ніе кокса не желатель- но ниже, чѣмъ до 4%. (Коксъ Бретертона со- держитъ 24% золы).	Углеродистое горячее можно элиминировать цѣликомъ; для чистой пиритовой плавки это да- же желательно.	Отвѣта нѣтъ.
IV. Сколько мѣ- ди необходи- мо для чи- стаго собра- нія золота и серебра?	При благоприятныхъ условіяхъ уже 0-5% мѣ- ди достаточно.	Въ моей практикѣ ми- нимумъ былъ 15% <i>Si</i> , что давало вполне чи- стый шлакъ.	Зависитъ отъ характе- ра руды, особенно въ присутствіи большого ко- личества <i>Zn</i> . Я не люблю меньше 1% <i>Si</i> и предпочитаю 3%.	Нѣсколько зависить отъ степени сокращенія. Гдѣ выходъ штейна неболь- шой, онъ долженъ содер- жать около 10% <i>Si</i> . При значительномъ количе- ствѣ штейна <i>Si</i> можетъ не быть необходимымъ.	Въ Раннѣ Сити чи- стый желѣзный штейнъ не собираютъ <i>Au</i> и <i>Ag</i> удовлетворительно. Те- першня шихта содер- житъ по крайней мѣрѣ 10 фунтовъ <i>Si</i> на каждыя уницю <i>Au</i> . Выходъ штей- на—4—5%.

Пунктъ.	А У С Т И Н Ъ.	Б И Р Д Е Л Е Й.	Б Р Е Т Е Р Т О Н Ъ.	КАРПЕНТЕРЪ.	Ф У Л Ь Т О Н Ъ.
V. Содержаніе известі, не-обходимо для чистаго шлака?	Известъ употребляется собственно для чистки шлака, а для пополненія нехватки въ FeO . Съ 5% CaO были дѣлаемы чистые шлаки.	Не известъ, а штейнъ очищаетъ шлакъ (отъ цѣнныхъ металловъ). Для пониженія удѣлнато вѣса штейна надо употреблять не менее 18% CaO или вообще щелочныхъ земель.	Вліяніе CaO на очистку шлака объясняется исключительно пониженіемъ удѣльного вѣса. Той же цѣли можно достигнуть другими землями.	CaO важно только для пониженія удѣльнаго вѣса, иногда для увеличенія плавкости.	CaO необходимо для шлака, изъ котораго капали штейна могли бы съ легкостью осысть, особенно, если штейнъ легкаго удѣльнаго вѣса.
VI. Какое содержаніе цинка можно безъ ущерба переработать?	До 10% Zn было успешно переработано. Въ присутствіи большого количества Al_2O_3 , Zn вызываетъ неполадки.	Нѣтъ отвѣта	На практикѣ допустимо максимумъ Zn —11% при чемъ соответственно должно быть сокращено FeO ; минимумъ щелочныхъ земель въ этомъ случаѣ должно быть 10%.	Нѣтъ отвѣта.	Нѣтъ отвѣта.
VII. Достижимая степень де-сульфуриза-цій?	При плавокъ сырыхъ, колчедановъ по меньшей мѣрѣ 66%.	При плавокъ сильно колчеданистыхъ рудъ де-сульфуризація достигаетъ 80—90%.	Нѣтъ отвѣта.	Зависитъ отъ условій. Въ делвудъ при плавокъ золотыхъ и серебряныхъ рудъ я окислялъ часто колчеданъ цѣликомъ, не дѣлая совершенно штейна.	Въ Рэпидъ Сити выдѣляется при плавокъ 75—80%, считая возможной рудъ и высшую степень де-сульфуризаціи.
VIII. Производительность печи?	При шихтѣ кремнеземистой или богатой Zn или Al_2O_3 ходъ плавки медленны; при шихтѣ основаной легкоплавкой и крупнокусковой ходъ быстрый, напр., въ заводахъ Британской Колумбіи, гдѣ плавятъ 450 тоннъ въ 24 ч.	При колчеданистыхъ рудахъ 40—45 унцій упругости дутья Моунтъ-Лайельскій 42"×210" ватержакетъ плавилъ 530 тоннъ въ 24 часа.	Зависитъ отъ многихъ условій. При горичемъ ватержакетѣ плавить на 1/3 больше, чѣмъ при холдномъ.	При пиритовой плавокъ производительность печи уменьшается на половину по сравненію съ плавкой обожженныхъ рудъ. 36"×192" ватержакетъ, работающій на 40% SiO_2 шлакъ, плавилъ 250 тоннъ въ 24 часа.	Произо дительность многоимъ меньше, чѣмъ при обожженныхъ рудахъ 38"×144" ватержакетъ плавилъ въ сутки 150 тоннъ (значительное количество рудной мелочи).
IX. Ограниченія пиритовой плавки?	Необходимость обилия колчедановъ и присутствія Si въ шихтѣ за-свидѣтельствована опытомъ таллурга, веденіе плавки многими труднѣе, чѣмъ обыкновенной.	Недостатокъ колчедановъ въ рудѣ и излишекъ Zn и Pb .	См. отвѣтъ на п. I.	Практическихъ, никакихъ ограниченій, если руды не богаты Pb .	См. отвѣтъ на п. I.

Пункт.	А У С Т И Н Ъ.	Б И Р Д Е Л Ъ.	В Р Е Т Е Р Т О Н Ъ.	КАРПЕНТЕРЪ.	Ф У Л Ь Т О Н Ъ.
Х. Сравнительная экономия?	Нѣтъ отвѣта.	Пиритовая плавка, гдѣ она вообще подходитъ, стоитъ вѣкъ конкуренціи. Быстрога операций съ момента загрузки руды до момента вылитія мѣдныхъ болванокъ изъ конвертора не превышаетъ больше 5 1/2 часовъ.	См. отвѣты на прежніе пункты.	Сберегаетъ обжигъ, горючее для плавки. Допускаетъ болѣе кислый шлакъ.	Пиритовая плавка можетъ серьезно соперничать съ любыми методомъ водной концентраціи, даже хлоринашей или планированиемъ (даже при очень бѣдныхъ рудахъ).
Пункт.	К О Х Ъ.	Л А Н Г Ъ.	Л О Й Д Ъ.	М Э Т Ь Ю С О Н Ъ.	Н О Т Т И Н Г Ъ.
I. Какія руды лучше всего подходятъ для пиритовой плавки?	Всѣ, въ которыхъ достаточно S и Fe.	Любая <i>Аи</i> , <i>Аг</i> или <i>Си</i> — руды, если въ нихъ недостаточно <i>Pb</i> для плавления на свинецъ и если ихъ можно соотвѣтственно сфлюсовать.	Любая руда, въ которой заключаются въ <i>Аи</i> , <i>Аг</i> или <i>Си</i> , если можно достать доходную колчеданистую руду.	Любая руда, содержащая S въ видѣ пирита, халькопирита или пирротина.	Сѣрные колчеданы — чѣмъ чище, тѣмъ лучше — въ связи съ кремнеземистыми рудами <i>Си</i> S вреденъ. <i>Pb</i> S не мѣшаетъ ходу плавки, но теряется.
II. Рекомендуется ли горячее дутье?	На нашемъ заводѣ горячее дутье (200°) ставило успѣхъ; холодное дутье было бы гибельнымъ. Кто не примѣнялъ горячаго дутья, не можетъ оцѣнить его преимуществъ.	Последніе мои опыты вполне благоприятны для горячаго дутья. Оно сберегаетъ горючее и увеличиваетъ производительность.	Я рекомендую горячее дутье безусловно. Оно сберегаетъ горючее, увеличиваетъ производительность и способствуетъ болѣе полной десульфуризации.	Рекомендуется, гдѣ желательно получить болѣе богатый штейнъ изъ рудъ, не богатыхъ колчеданами, а также, когда коксъ дорогъ.	Технически горячее дутье полезно, экономически — нѣтъ, тамъ гдѣ коксъ дешевле. Присутствие <i>Zn</i> S и рудной мелочи не безъ вліянія на желательность горячаго дутья.
III. Экономія горячаго?	Мы нашли 5% практически наименьшій предѣлъ, обыкновенно же мы загружаемъ 7% вѣса руды.	Измѣняется въ зависимости отъ условий. При горячемъ дутьѣ сбереженіе 1/2 — 2/3 кокса. Плавка сильно колчеданистыхъ рудъ сопряжена съ наибольшимъ расходомъ кокса и малой степенью сокращенія.	Измѣняется при различныхъ условияхъ. Съ Бютскими рудами, содержащими много крупнокусковыхъ сырыхъ колчеданистыхъ концентратовъ, шихта состоитъ обыкновенно изъ 92% руды и флюсовъ и 8% кокса.	Коксъ можно совершенно элиминировать при присутствіи достаточнаго количества колчедановъ. Въ ротго 4% кокса составляетъ минимумъ, котораго достигли въ Соед. Штатахъ.	При крупнокусковой шихтѣ и отсутствіи <i>Zn</i> S коксъ можно элиминировать, употребляя сподрически 2—3%.

Пункт.	К о х ъ.	Л а н г ъ.	Л о й д ъ.	М э т ѣ ю с о н ъ.	Н о т т и н г ъ.
IV. Сколько мѣди необходимо для чистаго золотаніа и серебра?	Мы получаемъ чистый шлакъ изъ шихты, содержащей 0,5% Cu , $\frac{1}{2}$ унц. Ag и $\frac{1}{4}$ унц. Ad на тонну. Степень сокращенія 15:1. Содержаніе Cu въ котелкѣ 7—8%.	Небольшое количество штейна съ высокимъ содержаниемъ Cu даетъ чистѣе штейнъ, чѣмъ большее количество бѣлаго штейна. При желѣзаномъ штейнѣ, бѣдномъ Cu , шлакъ долженъ содержать много щелочныхъ земель.	Золото можно чисто собрать со штейномъ, лишненнымъ Cu . Чтобы получить штейнъ, богатый Ag и Ad , необходимо имѣть въ шихтѣ 15—20% Cu .	Для собранія драгоценныхъ металловъ мѣдь не необходима; ихъ можно свободно брать въ желѣзномъ штейнѣ.	Шихты съ большимъ содержаниемъ ZnS должны содержать 1—15% Cu для сохраненія разницы въ удѣльныхъ вѣсахъ между штейномъ и шлакомъ. При отсутствіи ZnS можно собрать драгоценные металлы въ желѣзномъ штейнѣ.
V. Содержаніе CaO , необходимое для чистаго шлака.	При горянчемъ дутьѣ достаточно 7% CaO .	Самый чистый шлакъ получается съ бисиликатомъ извести и односилькатомъ Fe ; но можно дѣлать спосный шлакъ съ FeO , какъ единственныиъ основаніемъ.	Зависитъ отъ другихъ основаній въ шихтѣ. Можно дѣлать чистый шлакъ только съ металлическими основаніями.	Нѣтъ отвѣта.	Количество CaO зависитъ отъ FeO , свободнаго для образованія шлака, что зависитъ отъ количества Fe , переходящаго въ штейнъ.
VI. Какое содержаніе цинка можно безъ ущерба переработать?	ZnS составляетъ весьма хорошее горючее, но сколько можно его допустить въ шихтѣ, мнѣ не извѣстно.	Нѣтъ отвѣта.	Максимумъ при быстрой плавкѣ — 10% ZnO (въ шлакѣ).	Нѣтъ отвѣта.	Затрудненія начинаются при 3%, при 12% настыли загромождаютъ печь. ZnS требуетъ большаго горючаго, уменьшаетъ отдѣленіе шлака отъ штейна и увеличиваетъ потери въ Ad (вълѣдствіе улетучиванія).

П у н к т ъ.	К О Х ъ.	Л А Н Г ъ.	Л О Й Д ъ.	М Э Т Ь Ю С О Н ъ.	Н О Т Т И Н Г ъ
VII. Достижимая степень де- сульфуриза- ции?	Выгораётъ около 80% S, но, кажется, можно достигнуть лучших ре- зультатовъ.	Колчеданистая руды съ не очень кислымъ шлакомъ, могутъ терять 60—70% S, при щелоч- ныхъ земляхъ и болѣе кисломъ шлакѣ—80% S и болѣе. Mn въ приходи- лось выжигать 90% S изъ рудъ, содержащихъ 11% S.	Съ Бютскими рудами и холоднымъ дутьемъ легко можно достигнуть 70—80% десульфуризации.	Съ Бютскими рудами 75—80%.	60—70%; можно до- стигнуть лучшей десуль- фуризации при болѣе ки- сломъ шлакѣ и медлен- номъ ходѣ плавки.
VIII. Производи- тельность печи?	Не опредѣлить точно до сихъ поръ. Плавлю въ среднемъ 50 тоннъ въ сутки въ ватержакѣ 48" въ диаметръ.	Нѣтъ отвѣта.	Я считаю хорошей про- плавкой 7—7½ тоннъ на кв. футъ сѣченія печи.	Производительность на- шего 56"×180" ватержа- кета 600 тоннъ въ сутки.	Производительность за- виситъ отъ трехъ факто- ровъ: количества необхо- димаго флюса, содержа- ня рудной мелочи, со- держанія Zn S.
IX. Ограниченія пиритовой плавки?	Недостатокъ сѣры и желѣза.	Если шихта правильно сфлюсована, нѣтъ техни- ческихъ ограниченій для Ag, Au или Cu -ныхъ рудъ.	Ограниченія могутъ быть только коммерче- скія.	Слишкомъ мелкая или глинистая руда.	Соперничающіе мето- ды, которые съ болѣе экономіей могли бы пе- рерабатывать рудную ме- лочь и Zn S. Дороговизна кокса.
X. Сравнитель- ная эконо- мія?	Ни одинъ процессъ не сберегаетъ проще и де- шевле пиритовой плавки съ горячимъ дутьемъ Ag, Au и Cu.	Нѣтъ отвѣта.	При подходящихъ усло- віяхъ въ конкуренціи	Гдѣ вообще пиритовая плавка можетъ быть при- мѣнена, это самый де- шевый методъ.	Постройка завода де- шевле. Нѣтъ обжига руды. Плавка быстра. Кислый и чистый шлакъ.

тельный. Такъ такъ главный результатъ этой плавки просто перемѣна FeS, FeS , то потеря тѣхъ составныхъ частей, которыя въ послѣдствіи въ шахтной печи должны явиться источниками теплоты (сѣра односѣрнистаго желѣза), ничтожна. Вѣсь необожженного колчедана этимъ путемъ значительно уменьшается, получающійся же штейнъ образуетъ горючее въ формѣ крупныхъ кусковъ. То обстоятельство, что этотъ штейнъ не распыляется въ ватержакетѣ, также говоритъ въ пользу предварительной плавки въ отражательной печи.

Слѣдуетъ обратить вниманіе еще на одно условіе, когда обыкновенная плавка обожженныхъ рудъ можетъ оказаться болѣе доходной, чѣмъ пиритовая, а именно, когда печь не даетъ одной операціей достаточной степени сокращенія.

Если у насъ имѣется сильно колчеданистая руда, и невозможно достать экономично кварцъ—а необходимъ именно свободный кремнеземъ, по крайней мѣрѣ, въ извѣстной степени, а не полевой шпатъ или глина—для образованія достаточно кислаго шлака; если, дальше, руда не достаточно богата мѣдью, чтобы дать при томъ незначительномъ сокращеніи, которое мы можемъ предположить, 45—50%-ный штейнъ при первой же плавкѣ, то предстоитъ необходимость подвергнуть штейнъ вторичной пиритовой плавкѣ съ цѣлью довести его до такого содержанія мѣди, которое оправдывало бы конвертированіе.

Концентраціонная (вторичная) плавка необожженного штейна не ложится тяжелымъ расходомъ на тонну первоначальнаго матеріала, если первое сокращеніе было значительно. Если же степень сокращенія при первой плавкѣ была незначительна, то вторичная плавка ляжетъ тяжелымъ бременемъ на каждую тонну первоначальной руды.

Упомяну еще объ одномъ классѣ рудъ, повидимому, болѣе всего пригодныхъ для пиритовой плавки, а именно рудъ съ большимъ содержаніемъ барія, которыя въ обыкновенной шахтной печи образуютъ несоразмѣрно большое количество штейна съ низкимъ удѣльнымъ вѣсомъ и значительно понижаютъ производительность печи, повышая одновременно потери въ шлакѣ. Въ пиритовой печи, при кисломъ шлакѣ, тяжелый шпатъ преимущественно разлагается, при чемъ BaO переходитъ въ шлакъ, составляя цѣнный флюсъ, SO_2 уходитъ въ трубу.

2. Употребленіе горячаго дутья.

На этотъ отвѣтъ изъ десяти металлурговъ, приведенныхъ въ таблицѣ, девять дало отвѣтъ положительный, при чемъ пятеро изъ нихъ считаютъ горячее дутье необходимымъ, остальные четверо, не отрицая его пользы, не признаютъ, однако, его необходимости; десятый вообще не признаетъ за этимъ вопросомъ большого значенія.

Этотъ пунктъ вообще не вполне ясенъ. Въ случаѣ большого обилія

сѣрнаго колчедана, а слѣдовательно значительнаго образованія теплоты отъ окисленія послѣдняго, преимущества горячаго дутья несравненно менѣе замѣтны, чѣмъ въ случаѣ кремнеземистой шихты съ небольшимъ содержаніемъ колчедана, когда къ тому же необходима высокая степень сокращенія. Послѣднее условіе случается чаще всего при плавкѣ золотыхъ и серебряныхъ рудъ, когда сплошь да рядомъ прибавляются для собиранія драгоцѣнныхъ металловъ такія мѣдныя руды, которыхъ вообще не стоило бы плавить.

Въ первомъ случаѣ на лицо большой избытокъ теплоты для нагрѣва холоднаго дутья до температуры плавящей зоны, при чемъ съ увеличеніемъ дутья увеличится и количество теплоты, такъ какъ сгоритъ больше колчедановъ, степень же сокращенія зависитъ, главнымъ образомъ, отъ количества прибавленнаго кремнезема. Въ случаѣ кремнеземистой шихты условія совсѣмъ другія. Умѣренное количество колчедана въ шихтѣ не доставляетъ достаточно теплоты для плавки, съ другой стороны, нельзя увеличить тѣхъ 3—4% кокса, которые прибавляются для пополненія недостатка въ теплотѣ. Увеличивая количество кокса, мы заставили бы часть FeS перейти въ штейнъ вмѣсто того, чтобы окислиться, вслѣдствіе чего пострадала бы степень сокращенія, и шлакъ сталъ бы немедленно слишкомъ кислымъ, вслѣдствіе потери той части FeO , которая перешла въ штейнъ въ видѣ FeS . Такимъ образомъ, металлургъ находится постоянно между молотомъ и наковальней. Если онъ не прибавитъ кокса, печь застынетъ отъ недостатка теплоты, если же онъ прибавитъ кокса, то штейнъ его будетъ низкопробнымъ, и печь застынетъ отъ слишкомъ кислаго шлака. Въ такихъ-то именно случаяхъ, когда постоянно грозитъ опасность посадить козла, горячее или, по крайней мѣрѣ, теплое дутье становится не только полезнымъ, но и необходимымъ.

Судя по отзывамъ всѣхъ металлурговъ, кажется сомнительнымъ, чтобы нагрѣвъ дутья способствовалъ повышенію степени сокращенія при плавкѣ сплошной колчеданистой шихты. Такъ какъ вопросъ этотъ представляетъ большую важность, и многіе металлурги, у которыхъ не было опыта съ плавкой этого рода, находятся въ сомнѣніи относительно того, какіе типы рудъ болѣе всего выиграли бы отъ нагрѣва дутья, то мы остановимся болѣе подробно на этомъ вопросѣ.

Въ пиритовой печи можно достигнуть любой степени десульфуризаціи путемъ примѣненія большого количества дутья, если налицо достаточно свободнаго кремнезема для замедленія самаго процесса плавки и для соединенія съ закисью желѣза, образовавшейся отъ сгоранія колчедановъ. Теоретически, можно сжечь всю сѣру и ошлаковать даже мѣдь. Практически достигнуть такого полнаго окисленія было бы весьма трудно, такъ какъ, послѣ сжигенія сгораемыхъ частей шихты, не хватало бы теплоты.

Если бы мы, однако, желали продѣлать такой опытъ, то мы нашли

бы, что прибавка углеродистаго горючаго сверхъ извѣстной весьма ограниченной нормы уничтожила бы желанный результатъ. Большая часть колчедановъ сплавилась бы безъ какой бы то ни было перемѣны, образуя низкопробный штейнъ и лишая свободный кремнеземъ той закиси желѣза, которая необходима для флюсованія его. Мы можемъ употреблять небольшое количество углеродистаго горючаго — 2—6% кокса — и тѣмъ не менѣе вдувать воздуха достаточно для удержанія въ печи той сильно окислительной атмосферы, которая необходима для ошлакованія тѣхъ составныхъ частей шихты, которая вообще могутъ быть ошлакованы. При большемъ количествѣ углеродистаго горючаго происходитъ нѣчто другое. По мѣрѣ того, какъ медленно опускающаяся шихта приближается къ плавящей зонѣ, она, какъ источникъ теплоты, становится болѣе и болѣе безпомощной. Нѣсколько футовъ надъ плавящей зоной — происходитъ продолжительное и интенсивное окисленіе, послѣ чего большинство окислимыхъ составныхъ частей шихты уже окислено. Когда скоро же вещество окислено, оно перестаетъ быть источникомъ теплоты, становится инертнымъ и мертвымъ и, вмѣсто образованія тепла, поглощаетъ его, вслѣдствіе чего въ самый критическій моментъ можетъ не хватить теплоты для образованія шлака изъ оставшагося кремнезема.

Ватержакетъ находится въ такихъ же условіяхъ, какъ и конверторъ, когда мы начинаемъ выдувать бѣлый штейнъ до черной мѣди, не имѣя излишка тепла въ запасѣ въ стѣнкахъ реторты.

Въ пиритовой плавкѣ въ ватержакетѣ невозможно накопить этотъ излишекъ теплоты, которымъ мы могли бы впослѣдствіи пользоваться; у насъ недостаточно неразложившихся сѣрнистыхъ соединений для увеличенія тепла, необходимаго въ моментъ сплавленія шихты; и мы лишены возможности употреблять достаточное количество углеродистаго горючаго. Равновѣсіе, повидимому, наступаетъ какъ разъ во время сплавленія шихты, и добавка или убавка въ этотъ критическій моментъ нѣсколькихъ тысячъ калорій рѣшитъ вопросъ объ успѣшности плавки. Въ такихъ-то именно случаяхъ нагрѣвъ дутья является рѣшающимъ факторомъ. Такъ какъ Кохъ и Бретертонъ работаютъ въ такихъ приблизительно условіяхъ, то они и настаиваютъ на томъ, что горячее дутье не только полезно, но и необходимо; тѣ же металлурги, которые имѣютъ дѣло съ тяжелой колчеданистой рудой, считаютъ горячее дутье скорѣе роскошью, чѣмъ необходимостью.

3. Экономія кокса.

На вопросъ, „до какой степени можно съэкономить коксъ“, нельзя отвѣтить категорически. Говоря вообще, можно сказать, что количество необходимаго кокса находится въ обратномъ отношеніи къ количеству горючихъ составныхъ частей шихты. Когда шихта содержитъ собственное горючее въ видѣ сѣрнистыхъ или мышьяковистыхъ соединений, намъ

нечего прибавлять много горючаго извнѣ. Даже больше, въ этомъ случаѣ мы не только не обязаны прибавлять лишнее горючее, но даже не имѣемъ права этого дѣлать, если желаемъ достигнуть надлежащей степени сокращенія.

Если руда богата сѣрнистыми соединеніями, и мы стремимся къ надлежащему сокращенію штейна, то единственный путь къ этому ведетъ черезъ сжиганіе сѣры и окисленіе желѣза съ выдѣленіемъ продуктовъ FeO въ шлакъ. Достигнуть этого можно при двухъ условіяхъ, а именно: 1) окислительной атмосферѣ и 2) излишкѣ свободного кремнезема.

Достигнуть окислительной атмосферы мы можемъ, сокращая коксъ до той поры, пока при вдуваніи подходящаго количества дутья мы не получимъ въ печи достаточно кислорода для сожженія не только кокса, но и сѣрнистыхъ соединеній. Если тому кислороду предоставленъ выборъ между коксомъ и колчеданомъ, онъ соединится съ коксомъ, а колчеданъ просто плавится и переходитъ въ штейнъ безъ перемѣны, и въ такомъ случаѣ только избытокъ кислорода дѣйствуетъ на сѣрнистыя соединенія. Слѣдовательно, при плавкѣ сильно колчеданистыхъ рудъ и при желаніи достигнуть значительной степени сокращенія вопросъ долженъ бы гласить не „насколько я могу сократить расходъ кокса“, а „сколько кокса я смѣю употребить“.

Металлургъ, производящій опыты, вскорѣ найдетъ, что отъ этого вопроса зависитъ требуемая степень сокращенія. При благопріятныхъ прочихъ условіяхъ и при обиліи свободного кремнезема въ рудѣ, слѣдуетъ постепенно, но непрерывно уменьшать количество кокса до тѣхъ поръ, пока не будетъ достигнута желательная степень сокращенія.

Первый опытъ очень труденъ. Однако, если шихта составлена правильно, металлургъ найдетъ, что хотя внутренній видъ печи значительно перемѣнится по мѣрѣ перехода отъ кокса къ сѣрнистымъ соединеніямъ (въ качествѣ горючаго), плавка будетъ продолжаться удовлетворительно, хотя медленно, и теплообразование будетъ достаточно. Я долженъ, однако, указать на одно обстоятельство: уменьшая коксъ, необходимо уменьшать и известъ, если она была въ шихтѣ, или же увеличивать количество кремнезема—что вѣдь въ сущности одно и то же. Неисполненіе этого условія повело ко многимъ неудачамъ. Эта необходимость уменьшенія количества извести или увеличенія количества кремнезема вытекаетъ ясно изъ того, что, по мѣрѣ уменьшенія количества кокса, сгораніе колчедановъ идетъ болѣе интенсивно, и получающаяся въ результатѣ закись желѣза нуждается въ кремнеземѣ для ошлакованія. Шихта теперь болѣе основная, чѣмъ она была бы, если бы коксъ употреблялся въ качествѣ горючаго, и если закиси желѣза не будетъ доставлено достаточно кремнезема, то произойдетъ неполадка, и степень сокращенія упадетъ.

Окислительная атмосфера представляетъ характерную черту пирит-

товой плавки, и теплообразование составляет одинъ изъ главныхъ результатовъ ея. Слѣдовательно, руда, содержащая значительное количество подходящихъ окислимыхъ составныхъ частей, какъ, напр., колчедана, способна доставить достаточно значительное количество тепла, и нуждается для плавки въ небольшомъ количествѣ кокса, и *vice versa*.

Такимъ образомъ, можно утверждать, что расходъ кокса можетъ быть низведенъ почти до нуля, когда въ плавку идетъ сильно колчеданистая руда благопріятнаго физическаго состава и когда не требуется высокой степени сокращенія. При такихъ условіяхъ въ Моунтъ-Лайель расходъ кокса не превышаетъ 0,3—0,4%.

Дальше, количество кокса растетъ по мѣрѣ уменьшенія количества сѣрнистыхъ соединений, а также растетъ, правда, въ узкихъ предѣлахъ, по мѣрѣ увеличенія степени сокращенія. Несомнѣнно, однако, что даже при необходимости высокой степени сокращенія и при незначительномъ количествѣ колчедановъ можно достигнуть значительной экономіи кокса, ведя плавку пириловымъ методомъ.

4. Мѣдь, какъ собиратель драгоцѣнныхъ металловъ.

Вопросъ относительно количества мѣди, необходимаго для собиранія драгоцѣнныхъ металловъ, представляетъ большой интересъ для всѣхъ металлурговъ мѣди вообще, особенно же интересенъ для тѣхъ изъ нихъ, которые примѣняютъ пириловую плавку. Мѣдныя руды часто содержатъ цѣнности въ видѣ золота и серебра, и при плавкѣ въ обыкновенной шахтной печи часто является доходнымъ покупать золотыя и серебряныя руды, содержащія мало или совсѣмъ не содержащія мѣди, если онѣ только не слишкомъ кремнеземисты. Въ Америкѣ, однако, такія руды встрѣчаются весьма рѣдко.

Кромѣ того, при обыкновенной плавкѣ мы отрѣзаны отъ другого значительнаго класса рудъ, которыя не охотно принимаются въ плавку какъ на мѣдныхъ, такъ и на свинцовыхъ заводахъ, и за которыя, слѣдовательно, тарифъ за плавку весьма высокъ. Я имѣю здѣсь въ виду руды съ умѣреннымъ содержаніемъ золота и серебра, съ 1—2% мѣди, 3—4% свинца, небольшимъ содержаніемъ мышьяка и сурьмы, нѣсколькими процентами цинковой обманки и достаточнымъ содержаніемъ сѣрнаго колчедана, чтобы довести общее содержаніе сѣры до 10—12%. Такія руды содержатъ слишкомъ много сѣры, чтобы ихъ непосредственно плавить въ обыкновенной свинцовой или мѣдной печахъ; такъ какъ съ другой стороны, обжига онѣ не стоятъ и при томъ обыкновенно кремнеземисты, то онѣ считаются вообще малоцѣнными.

Эти то именно руды представляютъ самую доходную статью для пириловой плавки. Съ помощью горячаго дутья можно ожидать полного улетучиванія свинца, мышьяка и сурьмы, цинкъ же отчасти улетучится,

отчасти перейдетъ въ шлакъ. Почти любая степень сокращенія можетъ быть достигнута, а тепло, полученное отъ окисленія даже того небольшого количества колчедана, который находится въ рудѣ, дастъ значительную экономію въ коксѣ. Въ рудахъ этого рода такъ мало мѣди, что, оставляя все свое золото и серебро въ штейнѣ, онѣ даютъ штейна такъ мало по вѣсу, что расходы на раффинировку тонны первоначальнаго матеріала окажутся незначительны.

Плавка этихъ кремнеземистыхъ золотыхъ и серебряныхъ рудъ въ смѣси съ массивными колчеданистыми составитъ, на мой взглядъ, спеціальность пиритовой плавки.

Отвѣты металлурговъ на значеніе мѣди для собиранія драгоцѣнныхъ матеріаловъ такъ категорически, что ихъ можно сопоставить въ слѣдующей таблицѣ:

Количество мѣди, необходимое для собиранія драгоцѣнныхъ металловъ:

Аустинъ	0,5%
Бирделей	1,5%; съ меньшимъ количествомъ не приходилось работать.
Карпентеръ	0,5% и меньше.
Фультонъ	0,5%
Кохъ	0,5%
Лойдъ	0,5% и меньше
Мэтьюсонъ	0,0%
Ноттингъ	0,5%

Вообще, мнѣнія всѣхъ металлурговъ сходятся на томъ, что при условіяхъ, благопріятствующихъ механическому отдѣленію штейна, достаточно весьма небольшого количества мѣди для чистаго собранія драгоцѣнныхъ металловъ, и что даже штейнъ, лишенный совершенно мѣди, можетъ служить хорошимъ коллекторомъ. Каковы же эти благопріятныя условія? Прежде всего, весьма желателенъ кислый, жидкій шлакъ низкаго удѣльнаго вѣса, такъ какъ иначе легкій желѣзный штейнъ не въ состояніи чисто отдѣлиться. Однако, существуютъ еще другіе факторы, которые сильно вліяютъ на чистое собираніе драгоцѣнныхъ металловъ въ желѣзномъ штейнѣ. Разсмотримъ эти факторы.

Замѣтимъ прежде всего, что вопросъ этотъ, хотя первостепенной важности для пиритовой плавки, не менѣе важенъ и для металлурга, плавящаго обожженную руду. Поэтому у металлурговъ, плавающихъ мѣдь, какъ изъ сырыхъ, такъ и изъ обожженныхъ рудъ, какъ въ шахтныхъ, такъ и въ отражательныхъ печахъ, должно было накопиться много наблюденій по этому вопросу. Казалось бы поэтому, что мы должны были бы быть въ состояніи утверждать, что при такомъ то и такомъ шлакѣ и шихтѣ, содержащей столько то золота и серебра, нашъ штейнъ долженъ

содержать столько то мѣди для того, чтобы быть хорошимъ коллекторомъ. Къ сожалѣнію, ничего подобнаго нѣтъ, и, плавя двѣ различныхъ руды съ одинаковымъ содержаніемъ драгоцѣнныхъ металловъ, и дающихъ шлакъ одинаковаго химическаго состава, мы можемъ найти, что въ одномъ случаѣ штейнъ, лишенный мѣди, окажется отличнымъ коллекторомъ, тогда какъ въ другомъ случаѣ для чистаго собиранія золота и серебра штейнъ долженъ содержать нѣсколько процентовъ мѣди.

Желая направить вниманіе металлурговъ на этотъ вопросъ, намѣтимъ слѣдующіе факторы, какъ могущіе имѣть вліяніе на способность желѣзнаго штейна служить коллекторомъ драгоцѣнныхъ металловъ.

1. Физическое состояніе руды.

2. Вліянія нѣкоторыхъ веществъ, часто сопровождающихъ драгоцѣнные металлы въ минимальныхъ количествахъ.

3. Образование во время самой плавки нѣкоторыхъ веществъ, которыя могутъ служить коллекторами.

1. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, когда свободное золото и теллуристыя соединенія разбросаны въ массивномъ кварцѣ въ видѣ минимальныхъ пятнышекъ, а штейнъ получается изъ крупнокусковаго сѣрнаго колчедана не изъ той же руды и при томъ не въ большомъ количествѣ, шлакъ будетъ богатъ драгоцѣнными металлами.

2. На этотъ пунктъ первымъ обратилъ вниманіе Пирсъ въ своей статьѣ „The Association of Gold with other metals in West“ ¹⁾.

Пирсъ опытнымъ путемъ доказалъ, что „На чистое золото, сплавленное съ чистымъ сѣрнымъ колчеданомъ, расплавленное сѣрнистое желѣзо совершенно не дѣйствуетъ; получается штейнъ, въ которомъ золото существуетъ въ чистомъ видѣ, разсѣянное въ видѣ мельчайшихъ шариковъ по всей массѣ“.

Спильсбэри ²⁾ описалъ плавку сырыхъ и обожженныхъ чистыхъ сѣрныхъ колчедановъ, содержащихъ около 60 гр. золота на тонну. Соответственно шихтованная руда была сплавлена въ небольшой отражательной печи проф. Кларкъ въ Массачусетскомъ Технологическомъ Институтѣ. Хорошо сплавленный шлакъ содержалъ 30—48 гр. золота на тонну, желѣзный же штейнъ содержалъ 120—240 гр., при чемъ золото было разсѣяно весьма неправильно по штейну, тогда какъ по шлаку оно было распределено равномерно.

Эти опыты доказываютъ, что чистое сѣрнистое желѣзо весьма плохой коллекторъ для чистаго золота, или золота, содержащаго весьма мало серебра. Повидимому, въ этомъ случаѣ золото механически увлекается штейномъ, а не растворяется въ немъ.

Пирсъ нашелъ дальше, что присутствіе малѣйшихъ слѣдовъ висмута, который сопровождается золотыя руды, чаще, чѣмъ кто бы то ни

¹⁾ Transactions of the American instituti of Mining Engineers. XVIII, 447.

²⁾ Transactions of the American instituti of Mining Engineers, XV, 767.

было предполагать, а также, быть может, теллура, вызывает полное растворение золота въ желѣзномъ штейнѣ. Подобное вліяніе весьма правдоподобно имѣють мышьяковистыя и сурьмянистыя соединенія.

Въ виду этого кажется вѣроятнымъ, что въ тѣхъ случаяхъ, когда золото было чисто собрано желѣзнымъ штейномъ, лишеннымъ мѣди, въ штейнѣ присутствовали слѣды висмута, теллура, мышьяка, сурьмы или другихъ веществъ. Я полагаю, что только точнѣйшія химическія изслѣдованія дадутъ намъ возможность опредѣлить, когда можно рассчитывать на чистый шлакъ при штейнѣ, лишенномъ мѣди.

3. Уже давно извѣстно металлургамъ, что, при нѣкоторыхъ условіяхъ, металлическое желѣзо можетъ служить въ качествѣ коллектора для золота, но отнюдь не для серебра. Болѣе чѣмъ 50 лѣтъ тому назадъ была построена доменная печь для плавки золотоносныхъ черныхъ песковъ сибирскихъ россыпей на металлическое желѣзо. Говорятъ, что при этомъ получался чистый шлакъ и чугуны, богатый золотомъ; плавка же была прекращена вслѣдствіе издержекъ, съ которыми было сопряжено отдѣленіе золота отъ чугуна.

5. Роль извести.

Изъ всѣхъ отвѣтовъ на этотъ пунктъ явствуетъ, что известь сама по себѣ, какъ очиститель шлака отъ драгоцѣнныхъ металловъ, никакой роли не играетъ. Всѣ отвѣты сводятся къ тому, что для этой цѣли необходимо вообще шлакъ, отъ котораго штейнъ могъ бы удовлетворительно отдѣлиться; что онъ будучи кислымъ, долженъ тѣмъ неменѣе быть легкоплавкимъ; и, наконецъ, что, во избѣжаніе высокаго удѣльнаго вѣса, онъ долженъ содержать подходящее количество щелочныхъ земель. Въ громадномъ большинствѣ случаевъ единственное вещество, удовлетворяющее всѣмъ этимъ условіямъ, есть известь.

Въ качествѣ флюса для кремнезема—1 фун. извести замѣняетъ до извѣстныхъ предѣловъ 2,58 фунта закиси желѣза. Это происходитъ не только вслѣдствіе того, что атомный вѣсъ извести значительно ниже, но также и отъ того, что въ окислительной атмосферѣ пиритовой печи, какъ ясно указано Карпентеромъ и Лангомъ, кремнеземъ образуетъ съ известью предпочтительно двусиликатъ, тогда какъ съ закисью желѣза онъ образуетъ односиликатъ. Такъ какъ, дальше, при пиритовой плавкѣ мы стремимся къ шлаку, въ которомъ отношеніе кислорода къ кислороду основаній равно $1\frac{1}{2}:1$, и который представляетъ собою смѣсь односиликата желѣза съ двусиликатомъ извести, то 1 фунтъ послѣдней (образуя двусиликатъ) будетъ замѣнять до тѣхъ поръ 2,58 ф. закиси желѣза (образующей односиликатъ), пока не будетъ достигнутъ максимумъ желательнаго содержанія извести въ шлакѣ.

6. Роль цинка.

Этотъ пунктъ слабѣ всего освѣщенъ. Изъ 10 металурговъ—6 совершенно не отвѣчаютъ, и даже отвѣты четырехъ остальныхъ представляютъ нѣкоторое разногласіе.

Это разногласіе, однако, болѣе кажущееся, чѣмъ дѣйствительное, и объясняется тѣмъ, что пиритовая плавка занимаетъ столь большую область, что любой вопросъ можетъ вызвать различные отвѣты. Въ обыкновенной шахтной плавкѣ съ коксомъ можно, я полагаю, принять за фактъ, что, если въ шихтѣ много цинковой обманки, то часть ея механически будетъ увлечена въ шлакъ въ видѣ сѣрнистаго соединенія, вслѣдствіе чего шлакъ будетъ густъ, и произойдутъ потери въ цѣнныхъ металлахъ. Въ сильно окислительной атмосферѣ пиритовой печи сѣрнистый цинкъ не можетъ не подвергнуться окисленію, кромѣ развѣ тѣхъ случаевъ, гдѣ происходитъ быстрое сплавленіе и стеканіе внизъ шихты. Слѣдовательно, для тѣхъ случаевъ пиритовой плавки, гдѣ достигается высшая степень сокращенія путемъ окисленія шихты до крайнихъ предѣловъ, мы можемъ совершенно упустить изъ виду эту возможность и ограничиться разсмотрѣніемъ вліянія той окиси цинка, которая получится вслѣдствіе полного окисленія цинковой обманки.

Это вещество можетъ дѣйствовать троякимъ способомъ:

1. Оно можетъ улетучиваться, и этимъ путемъ быть вполне устранено изъ плавящей зоны, при чемъ оно или образуетъ настыли на стѣнкахъ печи, или конденсируется въ пылеуловителяхъ, или же уносится въ атмосферу.

2. Оно можетъ раствориться въ шлакѣ въ видѣ окиси цинка, не соединяясь съ кремнеземомъ.

3. Оно можетъ вступить въ шлакъ въ видѣ силиката или, возможно, алюмината или феррата.

Первый случай имѣетъ мѣсто обыкновенно тогда, когда процентное содержаніе обманки въ шихтѣ не превышаетъ 6—7%, и гдѣ степень сокращенія высока, вслѣдствіе мощнаго и продолжительнаго окисленія. Это связано всегда со шлакомъ, богатымъ кремнеземомъ или алюминіемъ, и съ медленнымъ опусканіемъ шихты. Раньше, чѣмъ достигнуть плавящей зоны, цинковыя соединенія подвергаются столь продолжительному и сильному окисленію, что они вполне разлагаются и окись цинка улетучивается.

Второй и третій случай могутъ быть разсмотрѣны вмѣстѣ. Здѣсь цинкъ отчасти вступаетъ въ шлакъ; въ видѣ ли силиката, или же просто растворяясь, до сихъ поръ не установлено окончательно. Не пытаясь разрѣшить этотъ вопросъ, отмѣтимъ лишь, что дурное вліяніе цинка разнообразно и замѣтно какъ въ производительности печи, такъ и въ чистотѣ продукта и шлака.

Затрудненія начинаются уже при 3% и растут непрерывно, пока при 12% не становятся серьезны.

Особенно затруднительна плавка рудъ, богатыхъ цинкомъ, когда онъ сильно колчеданистый, и приходится работать на некисломъ шлакѣ и съ незначительной степенью сокращенія. При этомъ у насъ нѣтъ того продолжительнаго и мощнаго окисленія, которое необходимо для перехода *Zn* въ шлакъ въ видѣ *ZnO*. Нѣкоторая часть обманки избѣгаетъ окисленія и переходитъ отчасти въ штейнъ, отчасти въ шлакъ, гдѣ она вызываетъ извѣстные уже намъ вредныя послѣдствія.

7. Степень десульфуризаціи.

Изъ 10 металлурговъ, мнѣнія которыхъ приведены въ таблицѣ, семеро полагаютъ, что степень десульфуризаціи въ пиритовой плавкѣ достигаетъ 76%, хотя при кисломъ шлакѣ и медленной плавкѣ несомнѣнно достигнуть можно болѣе полной десульфуризаціи.

Лангъ отмѣчаетъ то значеніе, которое имѣетъ кислотность шлака на выдѣленіе сѣры. Онъ констатируетъ также, что при одинаковой кислотности шлака присутствіе щелочныхъ земель, и особенно извести, благопріятствуетъ выдѣленію сѣры.

Обыкновенная шихта пиритовой плавки содержитъ большинство сѣры въ видѣ колчедана *FeS₂*. Такъ какъ послѣдній теряетъ 50% сѣры задолго до момента плавленія, то намъ приходится обратить вниманіе только на вторую половину сѣры. Предполагая, что колоша сошла на такую глубину печи, что первый атомъ сѣры успѣлъ уже сублимироваться, мы имѣемъ дѣло съ *FeS*, *Cu₂S*, *PbS*, *ZnS*, *Ag₂S*, *NiS* и т. д. Эти сульфиды не разлагаются подъ 2 дѣйствіемъ одной теплоты и перейдутъ непременно въ штейнъ, если мы ихъ тутъ же не приведемъ въ соприкосновеніе съ кислородомъ. Это-то обстоятельство и является характернымъ для пиритовой плавки. Плавка будетъ пиритовой только тогда, когда въ печи такъ мало кокса или такъ много дутья, что налицо всегда избытокъ кислорода свыше того количества, которое необходимо для окисленія углерода горючаго. Однако, даже въ присутствіи этого избытка кислорода не было бы достаточнаго окисленія, если бы закись желѣза, освобожденная, вслѣдствіе разложенія колчедана, не была снабжена свободнымъ кремнеземомъ.

Такимъ образомъ, при изученіи пиритовой плавки, мы постоянно пытаемся на два основныхъ принципа послѣдней, а именно: обиліе кислорода и свободный кремнеземъ.

Высокая производительность и мощная десульфуризація, достигнутыя на заводахъ Британской Колумбіи, въ Бютъ, въ Моунтъ-Лайель и въ Доктоунъ, доказываютъ, что для высокой десульфуризаціи необходимы мощное дутье—холодное ли, горячее ли—и кислый шлакъ. Случай, въ которыхъ

горячее дутье необходимо, когда сѣрнистыхъ соединеній-теплопроизводителей сравнительно мало, щелочныхъ земель много, шлакъ кислый и степень сокращенія высока. Въ такихъ случаяхъ металлургъ не можетъ употребить достаточно кокса для достиженія полного сплавленія шихты, не противодействуя этимъ окислительной атмосферѣ и не понижая желательной концентраціи. Для того, чтобы доставить этихъ нѣсколько сотъ калорій, необходимо нагрѣвъ дутья.

Итакъ, можно вывести слѣдующее заключеніе. У насъ нѣтъ положительныхъ доказательствъ того, что горячее дутье непосредственно имѣетъ больше вліянія на созданіе окислительной атмосферы, чѣмъ холодное. Съ другой стороны, при нѣкоторыхъ рудахъ, оно дѣлаетъ возможнымъ такую степень сокращенія, которое при холодномъ дутьѣ была бы никакъ невозможна. Дальше, хотя съ подходящими рудами и большимъ количествомъ горячаго дутья можно достигнуть любой десульфуризаціи, однако, на практикѣ держатся около 75%, и только мѣстные условія могутъ рѣшить, когда экономично переступить эту норму.

8, 9 и 10. Относительная производительность и экономичность.

Эти пункты были отчасти разсматриваемы въ § 1 при обсужденіи типовъ рудъ, подходящихъ для пиритовой плавки.

Что касается экономичности пиритовой плавки, то всѣ отвѣты весьма благоприятны. Это вполне естественно, потому что всѣ отвѣты исходятъ отъ металлурговъ, плавящихъ этимъ методомъ. Въ этомъ заключительномъ параграфѣ я обращаюсь по этому къ тѣмъ, которые съ этимъ методомъ не знакомы.

Нѣтъ на свѣтѣ металлурга, который не былъ бы радъ экономіи горячаго. Большинство металлурговъ съ удовольствіемъ избѣжало бы предварительнаго обжига рудъ. Возможность образовать шлакъ, на 5—12% богаче кремнеземомъ, чѣмъ при обыкновенной плавкѣ, была бы большимъ благодѣяніемъ для девяти изъ десяти металлурговъ.

Понятно, что когда металлургу предлагаютъ сразу столько преимуществъ, не требуя при этомъ никакихъ важныхъ измѣненій въ заводѣ, ему это кажется подозрительнымъ.

Мнѣ извѣстно, что многіе талантливые металлурги поражены результатами, полученными при пиритовой плавкѣ Моунтъ-Лайельскихъ рудъ Бирделеемъ и Штихтомъ, которые съ 0,5% кокса и холоднымъ дутьемъ достигаютъ сокращенія 7:1. Неменѣе поражаетъ работа Бретертонна, который достигаетъ сокращенія 15:1 при кислыхъ рудахъ, содержащихъ цинкъ, сурьму, свинецъ и мышьякъ, при менѣе, чѣмъ 5% плохого кокса и при полномъ выдѣленіи упомянутыхъ примѣсей.

Не слѣдуетъ, однако, забывать, что такіе результаты могутъ быть только плодомъ долготѣтяго опыта, и достигнуть ихъ не такъ то легко.

Между двумя крайностями шахтной плавки—плавкой окислительной и восстановительной лежит широкая и плодотворная область, и осторожный металлургъ можетъ постепенно переходить къ новому методу, не мѣняя значительно своего завода и не теряя связи съ прежнимъ способомъ.

Ни одинъ металлургъ не сочтетъ большимъ рискомъ слѣдующихъ три незначительныхъ перемѣны въ шахтной практикѣ:

- 1—слабѣе обжигъ,
- 2—пониженіе рудной колонны въ печи,
- 3—увеличеніе на нѣсколько процентовъ содержанія кремнезема въ шихтѣ.

Онъ найдетъ тогда, что при благопріятныхъ условіяхъ онъ получаетъ штейнъ съ такимъ же содержаніемъ мѣди, какъ раньше, а слѣдовательно, что онъ сжигаетъ больше сѣры и окисляетъ больше желѣза. Кромѣ того онъ найдетъ, что, вслѣдствіе болѣе кислаго шлака, печь его плавить медленнѣе.

Это и есть начало пиритовой плавки. Первую ясную идею относительно послѣдней я лично получилъ при наблюденіяхъ надъ подобной работой Бартлета на Портлендскомъ заводѣ.

Въ началѣ этихъ опытовъ нѣтъ почти никакой экономіи, кромѣ развѣ въ обжигѣ, такъ какъ можно пустить въ плавку слабѣе обожженную руду. Несомнѣнное преимущество лежитъ въ возможности работать на болѣе кисломъ шлакѣ. Покуда нѣтъ никакой экономіи въ коксѣ вслѣдствіе большей тугоплавкости шлака и низкой рудной колоннѣ.

Когда мастеровые привыкнутъ къ новому методу работы, можно приступить къ дальнѣйшимъ перемѣнамъ. Рудную колонну снова доводить до прежней высоты, необходимаго же окисленія достигаютъ усиленіемъ дутья. Коксъ постепенно сокращаютъ, количество же сырыхъ колчедановъ соотвѣтственно увеличиваютъ, при чемъ степень сокращенія регулируется, главнымъ образомъ, содержаніемъ кремнезема въ шихтѣ.

Нелишнимъ считаю еще разъ повторить, что только незначительныхъ окисленія и сокращенія можно достигнуть до тѣхъ поръ, пока кремнеземъ въ шихтѣ не отвѣтитъ слѣдующимъ условіямъ:

а) его должно быть достаточно для образованія бисиликата извести и магнезін,

б) его должно быть достаточно для образованія односиликата закиси желѣза или марганца, которыя могутъ образоваться во время плавки,

в) его должно быть достаточно для соединенія съ тѣмъ желѣзомъ или марганцомъ, которые находятся въ рудѣ въ окисленномъ состояніи.

Слѣдовательно, весь кремнеземъ, который долженъ быть налицо въ шихтѣ, состоитъ изъ $a + b + в$; $a + в$ представляетъ тотъ кремнеземъ, который необходимъ для нейтрализованія присутствующихъ уже въ

шихтъ окисленныхъ основаній, тогда какъ б представляетъ тотъ избытокъ его, который въ нерасплавленномъ состоянїи ждетъ своей очереди и замедляетъ плавку до тѣхъ поръ, пока отъ окисленія колчедана не образуется достаточно закиси желѣза, чтобы насытить кремнеземъ до степени односиликата.

Эта то роль кремнезема и дѣлаетъ пиритовую плавку болѣе медленнымъ процессомъ, чѣмъ простое сплавленіе уже окисленной шихты. Не будь этого избытка кремнезема, сѣрнистыя соединенія съ легкостью сплавились бы и съ быстротой стекли бы внизъ, образуя низкопробный штейнъ, что дѣйствительно зачастую случалось при первыхъ опытахъ пиритовой плавки съ слишкомъ основнымъ шлакомъ. Что этотъ избытокъ кремнезема необходимъ—очевидно; проистекающему отъ него замедленію плавки возможно противодѣйствовать только повышеніемъ рудной колонны и значительнымъ усиленіемъ упругости и количества дутья. Разложеніе колчедана, которое при слабомъ дутьѣ было весьма медленно и значительно сокращало производительность ватержакета, теперь при сильномъ дутьѣ послѣдуетъ съ быстротой.

Экономія плавки находится въ большой зависимости отъ емкости печи. Благодаря Бирделею, у насъ есть точныя данныя относительно размѣровъ ватержакетовъ на Моунтъ-Лайельскомъ заводѣ, который чистой пиритовой плавкой достигаетъ сокращенія 7 : 1.

Ватержакетъ въ 210 д. \times 42 д. при холодномъ дутьѣ въ 20—30 унцій упругости на квадр. дюймъ проплавлялъ 271,43 тонны въ 24 часа, что составляетъ 4,42 тонны на квадратный футъ сѣченія ватержакета. Тотъ же самый ватержакетъ при дутьѣ упругости въ 40—45 унцій проплавлялъ 530,76 тоннъ въ 24 часа, т. е. 8,65 тоннъ на квадратный футъ. Такимъ образомъ, усиленіе упругости дутья на 20 унцій вызвало удвоеніе производительности печи, при чемъ послѣдняя тогда ничуть не уступаетъ производительности печи при обыкновенной плавкѣ.

Результаты, полученные Фридлендомъ на Доктоунскомъ заводѣ, доказываютъ не менѣе убѣдительно, что съ колчеданистыми рудами холодное дутье даетъ вполне удовлетворительные результаты, и что производительность печи въ значительной степени зависитъ отъ количества и упругости дутья. Поэтому пиритовая печь требуетъ большей воздухоудвки, чѣмъ печь той же производительности, работающая на обожженныхъ рудахъ.

Не слѣдуетъ забывать объ одномъ крупномъ недостаткѣ, съ которымъ связана пиритовая плавка. Недостатокъ этотъ состоитъ въ томъ, что веденіе послѣдней требуетъ несравненно большаго опыта, чѣмъ плавка обожженныхъ рудъ. Химическія и физическія явленія, сопровождающія теплообразованіе, происходящее отъ окисленія углерода, проще и легче регулируются, чѣмъ вызываемыя окисленіемъ сѣрнистыхъ соединеній. Говоря попросту, въ шахтной печи легче жечь коксъ, чѣмъ колчеданы.

Вообще, пиритовая плавка является операцией болѣе деликатной и капризной, чѣмъ плавка обожженныхъ рудъ. Пріостановка работы на часъ можетъ повліять на ходъ печи въ продолженіе 1—2 смѣтъ; для удачной работы необходимъ большой опытъ какъ со стороны металлурга, такъ и со стороны рабочихъ, а кампанія печи рѣдко бываетъ продолжительной.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ.

Преимущества пиритовой плавки.

1. Обжигъ является излишнимъ. Экономія въ первоначальной стоимости завода, въ потеряхъ въ металлѣ и во времени.
2. Значительное сбереженіе въ коксѣ.
3. Возможность допускать въ шихтѣ большее содержаніе кремнезема.
4. Болѣе полное выдѣленіе свинца, мышьяка и сурьмы.
5. Тяжелый шпатъ является менѣе вреднымъ, чѣмъ въ обыкновенной плавкѣ.

Недостатки пиритовой плавки.

1. Необходимость болѣе сильнаго дутья.
2. Необходимость исключительной старательности и опытности.
3. Кампанія печи короче.
4. Возможна необходимость концентраціи штейна.
5. Цинкъ наноситъ больше вреда, чѣмъ при обожженной рудѣ.
6. Пары сѣры не могутъ быть использованы.

Только мѣстные условія могутъ рѣшить, что больше—преимущества или недостатки; однако, въ большинствѣ случаевъ для сильно колчеданистыхъ рудъ, которыя мы теперь исключительно имѣемъ въ виду, пиритовая плавка окажется болѣе экономичной, такъ какъ при шахтной плавкѣ нѣтъ большаго расхода, чѣмъ расходъ на горючее.

Если заводъ расположенъ такимъ образомъ, что сѣрнистый ангидридъ, полученный при обжигѣ, можетъ быть использованъ для фабрикаціи сѣрной кислоты, то является вопросъ, не превзойдутъ ли полученные изъ этого источника доходы—экономіи въ коксѣ. Впрочемъ, возможнымъ могло бы оказаться примѣненіе газовъ изъ пиритовой печи непосредственно для фабрикаціи сѣрной кислоты: Бирделей нашель, что газы Моунтъ-Лайельскаго завода почти совершенно не содержатъ свободного кислорода.

Концентраціонная плавка низкопробнаго штейна до степени, необходимой для конвертированія, не представляетъ никакого затрудненія.

Реагентами, которые необходимы для обогащенія штейна, снова являются кислородъ и свободный кремнеземъ. Съ ихъ помощью низко-

пробный штейнъ можетъ быть обогащенъ до 50% и болѣе съ небольшимъ расходомъ на тонну первоначальной руды.

Въ виду того, что пиритовая плавка требуетъ болѣе кислаго шлака, чѣмъ обыкновенная въ тѣхъ случаяхъ, когда шихта основная и кремнеземистыхъ рудъ достать негдѣ (напр. въ Доктоунѣ), слѣдуетъ прибавлять болѣе кварца (пустой породы). Принимая дальше во вниманіе, что пиритовая плавка требуетъ болѣе сильнаго дутья, мы можемъ себѣ представить, что при низкой цѣнѣ кокса, невысокой заработной платѣ и климатѣ, благопріятствующемъ кучному обжигу, обыкновенная плавка обожженныхъ рудъ можетъ оказаться болѣе экономичной. При другихъ условіяхъ трудно себѣ представить, чтобы обыкновенная плавка могла конкурировать съ пиритовой, особенно при обиліи кислой руды.

Вторая разновидность пиритовой плавки, рассмотрѣнная въ предыдущихъ параграфахъ, характеризуется небольшимъ сравнительно содержаніемъ колчедановъ въ шихтѣ и соотвѣтственно увеличеннымъ содержаніемъ земель. Съ цѣлью достиженія мощнаго окисленія, необходимаго для высокой степени сокращенія, нужно сократить коксъ до крайняго предѣла, появляющейся же тенденціи къ застыванію шихты слѣдуетъ противоѣствовать посредствомъ нагрѣва дутья. Степень сокращенія высока, образованіе же штейна незначительно; кислотность шлака достигаетъ крайнихъ предѣловъ; выдѣленіе свинца, цинка, мышьяка и сурьмы почти полно; но зато малѣйшія неправильности въ работѣ вызываютъ серьезныя неполадки.

Если печь начинаетъ стыть, прибавка кокса окажется въ высокой степени нецѣлесообразной, такъ какъ немедленно же послѣдуетъ 1) увеличеніе количества низкопробнаго штейна, 2) лишеніе шлака необходимаго желѣза.

Питерсъ описываетъ слѣдующій случай: однажды, ночной мастеръ, полагая, что печь начинаетъ стыть, прибавилъ къ каждой колошѣ незначительное количество кокса. Черезъ нѣсколько часовъ наступило неизбежное послѣдствіе. Штейнъ увеличился въ количествѣ, содержаніе мѣди въ немъ пало съ 37% до 30%, а шлакъ сталъ опасно кислымъ. Бретертонъ привелъ печь въ нормальное состояніе, загрузивши нѣсколько колошъ кокса и замѣнивши обыкновенную рудную шихту соотвѣтственно сфлюсованной смѣсью шлака, печныхъ отбросовъ и т. д., которые содержали свою мѣдь въ формѣ уже готоваго штейна и были самоплавки, такъ что возстановляющее дѣйствіе коксовой колоши не могло произвести на нихъ вреднаго дѣйствія. Коксъ только сплавилъ ихъ, согрѣвши въ то же время печь. Такимъ образомъ, этотъ слой нейтральнаго и уже достаточно окисленнаго матеріала служилъ буферомъ противъ того вреда, который принесъ бы коксъ, дѣйствуя непосредственно на рудную колошу.

Въ Соединенныхъ Штатахъ, въ Мексикѣ, а также, несомнѣнно, и

въ другихъ странахъ, обширная область открыта для этой „частичной“ пиритовой плавки. Уничтоженіе обжига наряду съ сбереженіемъ $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{5}$ кокса дѣлаютъ этотъ методъ особенно пригоднымъ для отдаленныхъ мѣстностей, гдѣ горючее и перевозка дороги.

Вообще, я полагаю, что при соотвѣтственныхъ познаніяхъ и опытѣ частичная пиритовая плавка даетъ возможность самой экономичной переплавки бѣдныхъ кремнеземисто-колчеданистыхъ рудъ и колчеданистыхъ концентратовъ, содержащихъ наряду съ драгоцѣнными металлами незначительныя количества мѣди или свинца.

ЭЛЕКТРО-СТАЛЬНЫЕ РЕЛЬСЫ И ДРУГІЕ ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНЫЕ МАТЕРІАЛЫ ЗАВОДА RÖCHLING'SCHE EISEN UND STAHLWERKE ¹⁾.

Горн. инженера В. Θ. Тигранова.

Нами получены весьма интересныя данныя испытаній, произведенныхъ надъ рельсами и другими желѣзнодорожными матеріалами выплавленныхъ электро-металлургическимъ путемъ на заводѣ Röchling'sche Eisen und Stahlwerke въ Völklingen a. d. Saar.

22-го февраля текущаго года впервые производились испытанія образцовъ названныхъ рельсъ въ присутствіи представителей Прусскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ.

О результатахъ этихъ испытаній можно судить по нижеслѣдующимъ таблицамъ.

Марка, размѣры матеріала (профиль).	№№ плавковъ.	№№ испытаній.	Испытанія на разрывъ.						Испытанія вдавливаніемъ шарика. Глубина вмя- тлѣнія при нагрузкѣ въ 50000 kg.	Испытанія на ударъ.							
			Размѣръ образцовъ.		Разрывной грузъ.		Удлиненіе %			Вѣсъ бабы 800 kg.			Высота пада- нія: 1,875.			Темпера- тура=16° C.	
			d	Q	Вѣсъ	На 1	Удлиненіе	Суженіе									
			mm.	mm. ²	въ kg.	mm. ²	%	%									
Электро-стальные рельсы прусскаго образца Р. 8.	503	1	24,9	484	41500	85	15	25	—	16	32	44	55	67	77	88	—
	522	2	—	—	—	—	—	—	3,6 mm.	17	31	43	55	66	76	87	126
	550	3	24,8	483	41000	85	15	24	—	17	31	43	56	67	80	—	—
	613	4	—	—	—	—	—	—	3,2 mm.	15	28	38	49	59	68	77	86
	632	5	24,8	487	43000	88	12	21	—	17	31	42	54	66	77	86	123

¹⁾ Изъ трехъ электрическихъ печей, имѣющихся на заводѣ, двѣ находятся въ дѣйстви. Система—Röchling-Rodenhauser, вмѣстимость 3, 5 и 1,5 тоннъ. Первая изъ нихъ вскорѣ будетъ замѣнена новой печью той же системы 8 тоннъ вмѣстимостью. Построены онѣ фирмою Gesellschaft für Elektrostahlanlagen, Berlin.

Разстояніе между кернами образца—200 mm.

Испытанія на вязкость производились согласно предписаніямъ Прусскаго желѣзнодорожнаго Главнаго Управленія. Гидравлическимъ аппаратомъ системы Н. Hubert — вдавливался въ рельсъ шарикъ $D = 1,5$ см. Давленію въ 50000 kg. должна соответствовать глубина впечатлѣнія, колеблющаяся между предѣлами 3,5 mm.—5,5 mm. Какъ видно изъ таблицы, матеріалъ далъ, сравнительно, большое удлиненіе при высокомъ сопротивленіи разрыву.

При испытаніяхъ на ударъ нормальной силы $= 800 \times 1,875 = 1500$ kgm. понадобилось, по крайней мѣрѣ, 6 ударовъ (плавка № 550), чтобы требуемый изгибъ въ 80 mm. при длинѣ рельса въ одинъ метръ былъ полученъ; при испытаніи же пробы ¹⁾, взятой отъ плавки № 613, понадобилось 8 ударовъ.

Послѣдній ударъ бабы пробамъ плавокъ № 522 и № 632, при которомъ онѣ дали изгибъ глубиною въ 126 mm. и въ 123 mm, былъ $= 4000$ kgm. (т. е. высота паденія бабы была 5 m.). Однако, даже при этихъ ударахъ, пробы только согнулись. Ударъ той же силы разбилъ пробы при ослабленіи ихъ выемками въ 2 mm. глубиною.

Марка, размеры материала (профиль).	№ плавки.	Испытанія на разрывъ.						Удлиненіе %.	Суженіе %.	Испытанія на ударъ.									
		Размѣръ образцовъ.		Предѣлъ упругости.		Сопротивленіе разрыву.				Вѣсъ бабы 800 kg.			Высота паденія=1,875 m., при 8 и 9 ударѣ=5 m.						
		d mm.	Q mm. ²	Вся нагрузка kg.	На 1 mm. ²	Вся нагрузка kg.	На 1 mm. ²			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Электро-стальные рельсы прусскаго образца Р. 8.	503	24,9	487	25400	52,1	41300	84,7	15,0	25,4	17	30	42	52	62	72	81	117	157	—
	500	491	491	25500	52,0	39800	81,1	14,5	27,4	18	32	44	56	—	—	—	—	—	—
	519	24,9	487	24800	51,0	38300	78,6	15,5	30,9	17	30	42	53	64	74	84	—	—	—

При четвертомъ ударѣ проба плавки № 500 согнулась до 56 mm. и пятымъ—разбита. Проба плавки № 519 при восьмомъ ударѣ сломалась въ пятѣ.

¹⁾ Ширина головки 72 mm., ширина пяты 110 mm., высота рельса 144 mm., длина — какъ сказано—1 m.

№№ плавки.	ИСПЫТАНІЯ НА ИЗГИБЪ.			
	При нагрузкѣ въ 29000 kg.	При разгрузкѣ.	При нагрузкѣ въ 48200 kg.	При разгрузкѣ.
503	2,5 mm.	0,0 mm.	6,0 mm.	1,8 mm.
519	3,0 mm.	0,0 mm.	6,1 mm.	1,6 mm.

Т. е. въ первомъ случаѣ деформация, глубиною въ 2,5 и въ 3,0 mm., безслѣдно исчезали.

№№ плавки.	Испытанія вдавливаніемъ шарика.	
	Давленіе 10000 kg.	Давленіе 50000 kg.
503	0,85 mm.	3,5 mm.
500	0,85 mm.	3,7 mm.
519	0,75 mm.	3,5 mm.

14-го марта производились испытанія того же рода при сдачѣ матеріала представителямъ Баварскихъ правительственныхъ желѣзныхъ дорогъ:

Марка, размѣры матеріала (профиль).	ИСПЫТАНІЯ НА РАЗРЫВЪ.								
	№№ плавкоѣ.	Размѣры образцовъ		Предѣлъ упругости.		Сопротивленіе разрыву.		Удлиненіе %	Суженіе %
		d mm.	Q mm. ²	Вся на- грузка kg.	На 1 mm. ²	Вся на- грузка kg.	На 1 mm. ²		
Электро- стальные рельсы Р. ?	680	24,9	487	27100	55,7	40400	83,0	15,0	28,2
	704	24,8	483	25700	53,2	40500	83,8	14,0	26,1

Испытанію на ударъ подверглись пробы плавокъ №№ 680, 726, 736. При этомъ проба № 680 подверглась семи ударамъ нормальной силы, давъ изгибы глубиною въ 17, 31, 44, 57, 67, 79, 90 mm. Послѣ

этого наносили удары на пятую рельса и согнули его на 39 мм., послѣ чего проба была разбита послѣднимъ ударомъ.

Пробу плавки № 726 подвергли ударамъ силою = 7200 kgm. Первые два удара согнули пробу на 86 и 180 мм., третьимъ ударомъ отломана часть пята.

Пробу плавки № 736 подвергли ударамъ силою = 8000 kgm.; первый ударъ согнулъ пробу на 70 мм.; второй разбилъ пробу пополамъ.

Составъ этихъ электро-стальныхъ рельсъ схожъ съ составомъ обыкновенныхъ томасовскихъ; нѣсколько высокому содержанію углерода соответствуетъ и сравнительно высокое сопротивленіе разрыву—(70 kg. *minimal*). Для сравненія приведемъ двѣ таблицы.

Материалъ.	№ плавки.	C	P	Mn	S	Si	Сопротивленіе разрыву kg.	Удлиненіе %.	Суженіе %.
Электро-стальные рельсы.	583	0,54	0,06	0,86	0,04	0,29	81,3	15,5	22,6
	607	0,55	0,04	1,07	0,04	0,17	81,0	17,5	29,5
	613	0,51	0,07	1,08	0,04	0,29	87,0	16,0	22,0
	685	0,62	0,05	0,82	0,05	0,15	89,5	15,0	21,8
	680	0,56	0,04	0,88	0,03	0,28	84,4	15,0	21,8
	712	0,47	0,05	1,16	0,04	0,08	80,9	19,0	26,7

Материалъ.	№ плавки.	C	P	Mn	Предѣлъ пропорціональности ¹⁾ kg.	Сопротивленіе разрыву kg.	Удлиненіе %.	Суженіе %.
Обыкновенные томасовскіе рельсы.	1533	0,36	0,03	0,86	—	60,0	21,0	35,4
	1781	0,35	0,09	1,00	—	63,7	19,0	26,0
	1684	0,37	0,03	1,13	—	64,2	18,5	28,1
	886	0,38	0,09	1,26	—	65,2	18,5	27,4
	839	0,33	0,08	1,03	—	66,7	18,5	28,1
	865	0,32	0,05	1,24	—	68,8	17,0	26,7
	1771	—	—	—	42,3	68,0	18,0	27,9
	862	—	—	—	44,3	70,5	16,5	6,9

¹⁾ Предѣлъ упругости.

Относительно дѣйствія кислотъ, и именно сѣрной кислоты ($25\% \text{H}_2\text{SO}_4$ и $75\% \text{H}_2\text{O}$)—замѣчено, что электро-сталь вообще стойче томасовской. Такъ, первая цѣльйчасть—въ то время, какъ вторая полчаса—не поддавалась вліянію этой кислоты. Естественно, она и растворяется труднѣе томасовской. Причина этому, конечно, сравнительно большая плотность стали, полученной электрическимъ путемъ, при которомъ становится возможнымъ не только полное освобожденіе металла отъ твердыхъ вредныхъ примѣсей, но и почти совершенное огражденіе его поглощать газы, такъ явно ухудшающіе качества томасовскаго и мартеновскаго металла. Громадная способность этого металла сопротивляться дѣйствию толчковъ и ударовъ имѣетъ своимъ основаніемъ тоже чрезвычайную плотность его.

Условія годности электро-стальныхъ рельсъ слѣдующія:

Сопротивленіе разрыву *minimal* 70 kg. на mm^2 и 75 kg. на мѣстахъ скрещиванія путей.

Удлиненіе въ обоихъ случаяхъ *minimal* 10%.

Сопротивленіе изгибу подъ ударомъ нормальной силы (1500 kgm.)—въ обоихъ случаяхъ долженъ получиться изгибъ глубиной *minimal* 80 mm.

Ручательство за долговѣрность службы ихъ: 10 лѣтъ для обыкновенныхъ и 7 лѣтъ для рельсъ на мѣстахъ скрещиванія путей.

Все прочее—согласно существовавшимъ ранѣе общимъ правиламъ Прусскаго желѣзнодорожнаго Главнаго Управленія. Въ Баваріи—Баварскаго и пр.

Иначе испытывались другіе желѣзнодорожные матеріалы, подлежащіе также приему. Электро-сталь, предназначающаяся на паровозные пальцы курьерскихъ паровозовъ, имѣла составъ:

0,358 C.
0,053 P.
1,075 Mn.
0,028 S.
0, 18 Si.

Образецъ былъ выточенъ на станкѣ такъ, что отъ первоначальнаго круглаго бруска $d=30 \text{ mm.}$ —получили образецъ $d=25 \text{ mm.}$ и подвергли дѣйствию разрывной машины, опредѣливъ:

Предѣлъ пропорціональности . . . 43,5 kg.
Сопротивленіе разрыву 59,9 „
Удлиненіе (на 200 mm.) 21,5%.
Суженіе 41,3%.

Другія пробы той же стали (плавка № 803), прокатанныя до 30 mm., были подвергнуты слѣдующимъ испытаніямъ:

Брусокъ, высотой въ 60 мм., былъ расплющенъ подъ паровымъ молотомъ въ лепешку высотой (толщиною) 15 мм., не давъ при этомъ никакихъ рванинъ, заусеницъ и пр.

Брусокъ $d = 30$ мм. былъ раскованъ въ квадратный—сѣченія 20 мм., продыравленъ и въ этомъ мѣстѣ согнуть до 80° безъ какихъ либо признаковъ краснотомкости.

Брусокъ $d = 30$ мм. раскованъ въ квадратный—сѣченіемъ 20 мм.², потомъ одинъ конецъ расплющенъ до толщины почти 1 мм. безъ какихъ либо признаковъ краснотомкости.

Брусокъ $d = 30$ мм. раскованъ до $d = 15$ мм., зубиломъ сдѣлана выемка почти до половины толщины бруска и въ раскаленномъ до-красна состояніи согнуть безъ какихъ либо признаковъ краснотомкости.

Брусокъ $d = 30$ мм. раскованъ въ квадратный—сѣченіемъ 20 мм.², въ кузнечномъ горнѣ раскаленъ до-бѣла, до „пота“, раскованъ въ брусокъ сѣченіемъ 15 мм.² подъ паровымъ молотомъ, и раскаленный конецъ расплющенъ въ лепешку въ 1 мм. толщины; въ красно-каленномъ состояніи согнуть безъ какихъ либо признаковъ краснотомкости.

Третья проба, прокатанная въ круглый брусь $d = 170$ мм., подъ ударами бабы дала слѣдующія характерныя данныя:

Брусокъ $d = 170$ мм. и длиною въ 1 м.—подвергался ударамъ силою въ 5800 kgm.; послѣ каждаго удара брусокъ поворачивался на 180° :

Матеріаль.	В ѣ с ѣ б а б ы 800 kg.										Удары.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
170 мм.	24	0	21	0	18,5	0	19	0	25	0	

послѣ 8 пробныхъ ударовъ, брусокъ подвергли ударамъ, силою въ 8000 kg., поворачивая его послѣ удара на 180° (9-й и 10-й удары). Наконецъ, чтобы разбить брусокъ, его ослабили, продѣлавъ зубиломъ жолобокъ на пространствѣ 100 мм., глубиною въ 2 мм.; первый ударъ силою 5800 kg. не смогъ все же разбить бруска, и только слѣдующій ударъ силою въ 8000 kgm. разбилъ брусь пополамъ. Изломъ даетъ возможность судить о большой однородности, плотности и тягучести пробы.

Другой такой же брусь $d = 170$ мм. подвергался ударамъ силою въ 5800 kgm., не будучи переворачиваемъ:

Матеріаль.	В ѣ с ѣ б а б ы 800 kg.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
170 мм.	24	46	66	84	95	108	119	129	145	Переломъ.

9-й ударъ нанесенъ силою въ 8000 kgm.—брусокъ далъ изгибъ глубиною въ 145 mm. Чтобы разбить образецъ, его ослабили, продѣлавъ жолобокъ на пространствѣ 120 mm., глубиною въ 2 mm.; тогда 10-й ударъ силою въ 8000 kgm., разбилъ брусокъ. Качества излома и здѣсь были выдающіеся.

Опыты закалить эти брусья дали прекрасные результаты въ смыслѣ однородности и глубины закалки.

Вообще впечатлѣніе отъ пробъ такое, какъ будто испытываете лучшую тигельную сталь.

Наконецъ, испытаніе матеріала, предназначающагося на части тягового прибора, анкерные болты и пр., ограничилось изслѣдованіемъ образцовъ на разрывной машинѣ.

Плавка № 443 дала при этомъ:

Предѣлъ пропорціональности . . .	33 kg.
Сопротивленіе разрыву	48 „
Удлиненіе (на 200 mm.)	27%.
Суженіе	48%.

Химическій составъ образца слѣдующій:

C.	0,105
P.	0,011
Mn.	0,361
S.	0,048
Si.	0,28

Плавка № 359 дала слѣдующія цифры:

Предѣлъ пропорціональности . . .	27,2 kg.
Сопротивленіе разрыву	36,5 „
Удлиненіе (на 200 mm.)	32,5%.
Суженіе	64,5%.

Химическій составъ образца:

C.	0,086
P.	0,006
Mn.	0,275
S.	0,036
Si.	0,044

ЕСТЕСТВЕННЫЯ НАУКИ, ИМѢЮЩАЯ ОТНОШЕНІЕ КЪ ГОРНОМУ ДѢЛУ.

О НѢКОТОРЫХЪ МИНЕРАЛАХЪ ИЗЪ РУССКИХЪ МѢСТОРОЖДЕНІЙ.

Горн. инж. И. А. Антипова.

1. Минералы изъ мѣсторожденія Тюя-Маюнь въ Ферганской Области.

Въ 1899 г. мнѣ былъ доставленъ образецъ подъ названіемъ „мѣдная руда изъ предгорій Алая“. Образецъ представлялъ известнякъ темно-бураго цвѣта, въ которомъ спорадически располагались чешуйки зеленовато-желтаго цвѣта. Анализъ образца указалъ на содержаніе урана (U_3O_8 —12,72%), окиси желѣза (Fe_2O_3 —6,22%) и окиси мѣди (CuO —4,41%). Выдѣленіе чешуекъ, какъ самостоятельнаго минерала, изъ породы оказалось очень труднымъ. Тяжелыя жидкости оказались непригодными для этой цѣли, благодаря очевидной, небольшой разницѣ въ уд. вѣсахъ (уд. вѣсъ бураго известняка—3,12, а чешуекъ, какъ видно изъ дальнѣйшаго—3,35). Невозможно было и отдѣленіе реактивами, такъ какъ все, что дѣйствовало на известнякъ (даже слабыя кислоты), дѣйствовало и на чешуйки. Пришлось поэтому прибѣгнуть къ примитивному способу отбѣиванія чешуекъ подъ лупой, микроскопомъ и т. д. Полученныя такимъ образомъ чешуйки (за особую чистоту которыхъ невозможно было и поручиться) были анализированы, при чемъ въ нихъ оказалось на 100 част.

U_3O_8	. . . . .	74,49%
Fe_2O_3	. . . . .	12,09
CuO	. . . . .	8,41
CaO	. . . . .	1,15
Нерастворим. остатокъ		0,23
Фосфорной кис.	. . . . .	0,51
H_2O	. . . . .	3,63.

Несмотря на недостатки этого анализа (въ распоряженіи имѣлось всего около 0,1 grm. вещества), было, однако, очевидно, что изслѣдуемыя чешуйки не имѣютъ ничего общаго съ урановой слюдкой или мѣднымъ

уранитомъ (хальколитъ), а при попыткѣ выразить составъ молекулярной формулой, таковая оказалась близкой къ формулѣ



въ которой окись урана какъ бы замѣщается окисью желѣза. Подобное соединеніе, какъ извѣстно, не встрѣчалось до сихъ поръ въ естественномъ видѣ (какъ минералъ), но оно соотвѣтствуетъ составу искусственнаго продукта, полученнаго Debray, а именно $(U_2O_3)_2 CuO$ ¹⁾. О полученныхъ результатахъ мною было сообщено въ 1900 г. въ Имп. Минерал. Обществѣ, и на этомъ мои изслѣдованія остановились въ виду отсутствія матеріала. Только послѣ того, какъ было найдено мѣсторожденіе урановыхъ рудъ, а именно въ мѣстности Тюя-Маюнъ въ Ферганской Обл., въ 50—55 верст. на *SO* отъ г. Андижана, и мнѣ удалось осмотрѣть это мѣсторожденіе и собрать минералы, я могъ продолжать далѣе изслѣдованія этихъ интересныхъ рудъ. Благодаря буренію и работамъ на глубинѣ ²⁾, при посредствѣ сохранившихся пещеръ на выходахъ, оказалось возможнымъ, хоть отчасти, представить себѣ характеръ этихъ мѣсторожденій. Въ девонскихъ известнякахъ зернистаго сложенія залегаютъ штокверки, связанные между собою и окруженные оболочкой (зальбандомъ) изъ плотной красной глины. Штокверки заполнены: известковымъ шпатомъ въ формѣ друзъ, скопленій, натечныхъ образованій, совершенно чистыхъ и прозрачныхъ или окрашенныхъ въ бурый и желтый цвѣтъ; скопленіями зеленого вещества плотнаго или зернистаго сложенія; скопленіями черновато-зеленаго вещества въ формѣ плотныхъ желваковъ и глыбъ; красными и бурыми глинами съ небольшимъ количествомъ бурыхъ и красныхъ желѣзняковъ, а также плотными и кристаллическими выдѣленіями тяжелаго шпата. Развѣдки, произведенныя въ двухъ мѣстахъ, на протяженіи 15 и 20 саж., не даютъ пока возможности и права вывести вполне опредѣленное сужденіе объ этомъ мѣсторожденіи, но и тѣ данныя, которыя имѣются, говорятъ за большой его интересъ. Будучи на рудникѣ, я могъ выбрать все то, что казалось интереснымъ въ минеральномъ отношеніи и затѣмъ, по возвращеніи, произвести рядъ изслѣдованій въ лабораторіи Геологическаго Комитета. Наибольшій интересъ возбуждалъ минералъ въ формѣ чешуекъ свѣтло-желтаго цвѣта, оказавшійся довольно обильнымъ. Этотъ минералъ, нѣсколько отличавшійся и по цвѣту, и по сложенію отъ тѣхъ чешуекъ съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, съ которыми я имѣлъ дѣло первоначально, благодаря слабой связи съ породой—известнякомъ, могъ быть отобранъ почти идеально чистымъ и изслѣдованъ какъ въ отношеніи физическихъ

¹⁾ Diction. de Chemie. Würtz

²⁾ Эти работы произведены горн. инженеромъ Х. П. Антуновичемъ, которому и принадлежит это мѣсторожденіе.

свойствъ, такъ и состава. Анализъ, сдѣланный нѣсколько разъ, указалъ на слѣдующее соотношеніе составныхъ частей:

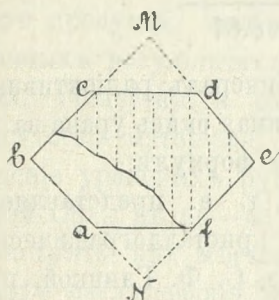
U_3O_8 —	77,00%	или	UO	.	.	.	69,30%
V_2O_5 —	17,60	"	"	.	.	.	17,60
Li_2O —	1,22	"	"	.	.	.	1,22
H_2O —	10,75	"	"	.	.	.	10,75
	<hr/>						<hr/>
	106.57						98.87

Удѣльный вѣсъ 3,31. Тверд. около 2-хъ. Минералъ радіоактивный съ коэффициентомъ радіоактивности около 8-ми (принимая окись урана за 1). Составъ очень близко соотвѣтствуетъ молекулярной формулѣ:

$V_2O_5 (UO)_3 + 6H_2O$ или $(VO_4)_2 U_3 + 6H_2O$, т. е. представляетъ водный ортованадіевокислый уранъ. Оптическія и кристаллографическія свойства этого минерала были изслѣдованы профес. С. Ф. Глинкой, при чемъ полученные имъ результаты заключаются въ слѣдующемъ: „Минералъ ¹⁾ образуетъ зерна сѣрно-желтаго цвѣта, которыя безъ труда могутъ быть раздѣлены на болѣе или менѣе тонкія пластинки, соотвѣтственно хорошо выраженной спайности по одному направленію; въ пластинкахъ, полученныхъ по этой, *первой* спайности, въ свою очередь, ясно выражена *вторая* спайность, по направленію перпендикулярному плоскости полученныхъ пластинокъ, слѣдовательно, перпендикулярно *первой* спайности. Пластинки обладаютъ восковымъ блескомъ, твердость ихъ незначительна, но болѣе 2-хъ, такъ какъ остроконечный обломокъ кристалла поваренной соли не оставляетъ на нихъ царапинъ. Даже въ мелкихъ и тонкихъ пластинкахъ минералъ не представляется вполне прозрачнымъ, онъ лишь просвѣчиваетъ въ большей или меньшей степени. На поляризованный свѣтъ пластинки дѣйствуютъ опредѣленно, но плеохроизмъ почти совершенно отсутствуетъ, но крайней мѣрѣ, по направленію перпендикулярному поверхности пластинокъ. Двупреломляемость незначительна, повидимому, незначителенъ и показатель преломленія вещества. Въ сходящемся поляризованномъ свѣтѣ ясно видна фигура, характерная для двусныхъ кристалловъ. Уголъ между оптическими осями значителенъ—при соотвѣтствующемъ поворотѣ пластинки, въ полѣ зрѣнія удается видѣть лишь среднія части гиперболъ, расположенныхъ вполне симметрично. Плоскость оптическихъ осей, повидимому, перпендикулярна *первой* и *второй* спайностямъ кристалла. Въ тѣхъ же самыхъ пластинкахъ иногда встрѣчаются включенія, въ видѣ темной пыли, расположенныя по периметру шестиугольника; въ связи съ этимъ, въ частныхъ случаяхъ, удается получать обломки, имѣющіе слѣдующее очертаніе: *abcdef*; по приблизительнымъ измѣреніямъ, которыя затрудняются неровными очертаніями пластинки, величина угла *abc* близка къ 106° , *bcd* къ 127° , *bMd* должно

¹⁾ Здѣсь я привожу дословно, сообщенное мнѣ С. Ф. Глинкой, горн. журн. 1908. Т. IV, кн. 12.

быть равно 74° ; слѣдовательно, направленіе плоскости оптических осей параллельно короткой діагонали ромба be , а направленіе второй спайности параллельно длинной діагонали ромба MN . Если принимать поверхность пластинки за базисъ, то гранямъ ромбической призмы соответствуютъ линіи ba , bc и имъ параллельныя; линіи cd и af соответствуютъ гранямъ брахопинакоида. Ось наименьшей упругости свѣтового



эфира параллельна брахи-оси, ось наибольшей упругости параллельна вертикальной оси, ось средней упругости параллельна макро-оси“. На основаніи приведенныхъ выше данныхъ, С. Ф. Глинка считаетъ возможнымъ разсматривать этотъ минералъ принадлежащимъ къ ромбической системѣ, оговариваясь при этомъ, что желтая окраска и неполная прозрачность затрудняли различеніе интерференціонныхъ цвѣтовъ.

Подобный минералъ, насколько мнѣ извѣстно, въ природѣ не встрѣчался. Правда, въ Колорадо, въ области Монтроза (рудн. Рокъ-Кригъ) найденъ Г. Г. Фридменомъ и Куманжъ минералъ, имѣющій какъ будто нѣкоторое подобіе съ вышеописаннымъ и названный ими карнатитомъ. Этотъ минералъ по анализу Гильдбранда имѣетъ слѣдующій составъ:

U_2O_3	. . . . .	отъ 59 до 61%
V_2O_5	. . . . .	„ 20 „ 21
CaO	. . . . .	„ 2 „ 5
BaO	. . . . .	„ 1 „ 3,6
K_2O	. . . . .	„ 4,3 „ 8
H_2O	. . . . .	„ 5 „ 10

Кристаллическая система карнатита точно не опредѣлена, хотя и находятъ возможнымъ считать таковую за шестиугольную. При внимательномъ сравненіи состава карнатита съ составомъ вышеописаннаго минерала дѣлается очевидной большая и существенная разница. Если карнатитъ не имѣетъ въ количественномъ отношеніи точнаго состава то минералъ изъ Тюя-Маюна, напротивъ, отличается вполне опредѣленнымъ соотношеніемъ составныхъ частей. Въ послѣднемъ минералѣ вполне отсутствуетъ калий (послѣдній невозможно открыть даже спектроскопомъ), но вмѣстѣ съ тѣмъ характернымъ представляется содержаніе литія. Это содержаніе интересно во многихъ отношеніяхъ. Литій вообще довольно рѣдко входитъ въ составъ естественныхъ минеральныхъ соединений, но самостоятельно безъ сопровожденія другими щелочными металлами почти вовсе не встрѣчается (только амблигонитъ иногда содержитъ литій при очень маломъ количествѣ натрія). Съ другой стороны присутствіе литія въ урановомъ соединеніи и при несомнѣнномъ наличіи другихъ радіоктивныхъ веществъ представляетъ интересъ съ точки зрѣнія превращенія

матеріи (Рамзай). Все это, въ связи съ кристаллографическими опредѣленіями, даетъ мнѣ основаніе считать минералъ изъ Тюя-Маюна за новую минеральную разновидность, а поэтому я считаю умѣстнымъ, исходя изъ названія области, въ которой онъ былъ найденъ, придать ему названіе *Ферганитъ*. Опыты Рамзая надъ превращеніемъ солей мѣди въ растворъ въ соли литія подъ вліяніемъ эманации радія, какъ извѣстно, возбудили глубокой интересъ въ научномъ мірѣ. Дальнѣйшія работы Соу и друг.¹⁾ указали, что положенія Рамзая можно отнести и къ твердымъ тѣламъ и что въ минералахъ, содержащихъ радій и мѣдь долженъ заключаться литій, Соу нашелъ этотъ элементъ въ рудѣ Gilpin County; Glädtsch нашла литій въ рудѣ изъ Іохимсталя. Во всѣхъ этихъ случаяхъ, однако, опредѣленіе литія, въ виду его ничтожнаго содержанія, могло быть произведено только спектроскопомъ (линія литія возможно видѣтъ ясно и при содержаніи хлористаго литія въ количествѣ 0,0001%). Для сравненія соотношенія между составными частями изслѣдуемыхъ минераловъ и содержаніемъ литія я бралъ четыре вещества, въ которыхъ содержаніе урана, мѣди и литія опредѣлено было точно. Эти вещества, указанные въ прилагаемой сравнительной табличкѣ, представляютъ: I—зеленныя скопленія и примазки на известнякѣ (большею частью совмѣстно съ выдѣленіями тяжелаго шпата); II—желтыя чешуйки съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, сохранившіяся отъ первоначальнаго анализа; III—кристаллическій известнякъ темно-бураго цвѣта, сильно проникнутый металлическими окислами и IV—ферганитъ.

	I.	II.	III.	IV.
U_3O_8	1,11%	74,49%	12,72%	77,00%
CuO	14,05	8,41	4,41	„
V_2O_5	15,61	„	2,33	17,60
Li_2O	?	?	0,18 (вмѣстѣ съ	3,49
Спектр. черта			NaCl).	
литія.	нѣтъ	неясна	ясна	очень ярка

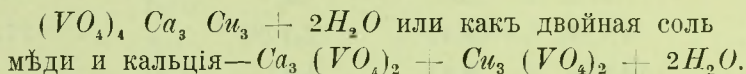
Изъ этой таблицы дѣйствительно возможно усмотрѣть связь между содержаніемъ мѣди и литія въ обратной пропорціи. Съ другой же стороны, трудно было бы найти какое либо соотношеніе между содержаніемъ литія и другими составными частями взятыхъ веществъ. Въ данномъ случаѣ, слѣдуя Рамзаю, въ послѣднемъ минералѣ (ферганитѣ) слѣдовало бы допустить полное превращеніе литія въ мѣдь. Однако, основываясь на сравнительно маломъ количествѣ данныхъ и принимая во вниманіе возможную случайность, я не беру на себя смѣлость дѣлать какіе бы то ни было опредѣленные выводы, впродъ до дальнѣйшихъ и болѣе подробныхъ изслѣдованій.

¹⁾ Journ. Nature 1907 г.

Второй минералъ, найденный въ мѣсторожденіи Тюя-Маюнъ, встрѣчается въ довольно обильныхъ количествахъ, въ формѣ конкрецій, скопленій на известнякѣ, а иногда даже и глыбъ значительныхъ размѣровъ. Этотъ минералъ зеленовато-чернаго цвѣта (въ порошокъ зеленовато-сѣрый) до сихъ поръ не найденъ въ кристаллическихъ формахъ, но встрѣчается лишь въ плотныхъ, довольно вязкихъ массахъ. Въ азотной кислотѣ, особенно слабой, вовсе не разлагается, дѣйствуетъ на него лишь только крѣпкая соляная кислота, а еще лучше царская водка. Пользуясь этимъ отношеніемъ къ кислотамъ и примѣняя слабую азотную кислоту, я могъ отдѣлить вполне этотъ минералъ отъ примѣшаннаго къ нему механически известняка. Анализъ минерала указалъ на слѣдующее соотношеніе составныхъ частей:

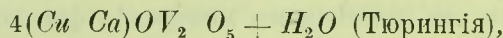
CuO	. . . . .	29,45%
CaO	. . . . .	20,40
V_2O_5	. . . . .	41,03
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	. . . . .	2,80
MoO_3	. . . . .	0,23
SiO_2	. . . . .	1,10
H_2O	. . . . .	4,55
		99,56

Удѣльный вѣсъ 3,45. Твердость около 4. Составъ минерала можетъ быть выраженъ слѣдующей молекулярной формулой:



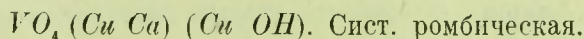
Основываясь на удѣльномъ вѣсѣ и качественномъ составѣ, этотъ минералъ возможно было бы отнести къ фольбортиту, хотя наружный видъ, твердость ¹⁾, способъ нахождения и количественное соотношеніе составныхъ частей значительно отличаютъ отъ послѣдняго. Въ минералогіи профес. Г. Г. Лебедева составъ фольбортита выраженъ формулой — $(Cu\ Ca)_3 (VO_4)_2 + (Cu\ Ca) (HO)_2$, довольно неясной съ точки зрѣнія возможныхъ соединений.

Бауер приводит формулы: для известковаго фольбортита



для фольбортита $8(Cu\ CaBa)'OV_2O_5 + 24H_2O$. Система шестигульная. (Пермскій).

Grot даетъ инныя формулы: для известковаго фольбортита



¹⁾ Твердость у фольбортита 3.

Для фольбортита $VO_4 [Cu, Ca, Ba (HO)]_3 + 6H_2O$.

Изъ приведенныхъ данныхъ усматривается, что составъ фольбортита измѣняется въ довольно широкихъ предѣлахъ. Повидимому и кристаллическія формы различны. Поэтому, что либо одно изъ двухъ: или къ названію „фольбортитъ“ до сихъ поръ относили различные минералы, имѣющіе нѣкоторые общіе физическіе признаки и одинаковый качественный составъ, или же подъ названіемъ фольбортитъ слѣдуетъ разумѣть не минеральный индивидуумъ, а минеральный родъ. Не трудно также видѣть, что фольбортиты, описанные у Лебедева, Bauer'a и Grot'a, представляютъ основныя соли ваннадіевой кислоты, составъ которыхъ вообще разнообразенъ въ количественныхъ соотношеніяхъ входящихъ тѣлъ. Изслѣдованный же мною минералъ представляетъ нормальную, двойную ортосоль. Въ виду того, что и физическіе признаки этого минерала нѣсколько отличны отъ установленныхъ для фольбортитовъ, я, сохраняя ему названіе фольбортитъ, нахожу цѣлесообразнымъ прибавить прилагательное „туркестанскій“, въ отличіе отъ пермскихъ и встрѣчающихся въ Тюрингіи.

Помимо ферганита и фольбортита, какъ представителей урановыхъ и ваннадіевыхъ минераловъ съ опредѣленнымъ составомъ, а также зеленовато-желтыхъ чешуекъ состава $(U_2O_3)_2 = CuO + 2H_2O$, представляющихъ, вѣроятно, псевдоморфозу и встрѣчающихся, повидимому, очень рѣдко въ описываемомъ мѣсторожденіи, довольно обилень цѣлый рядъ переходныхъ веществъ, не имѣющихъ ни опредѣленнаго состава, ни кристаллической формы. Изъ нихъ обращаетъ на себя вниманіе зеленое вещество, то въ видѣ плотныхъ, то въ видѣ зернистыхъ массъ, смѣшанныхъ съ известнякомъ и заключающихъ въ себѣ разнообразныя количества ваннадіевой кислоты, глинозема, окиси мѣди, окиси желѣза, извести и кремнезема. Нерѣдко содержаніе ваннадіевой кислоты и окиси мѣди очень значительно (напр., CuO —15—18%, V_2O_5 —25—35%). Вѣроятно, это продукты разложенія фольбортита, заключающіе въ себѣ разнообразныя основныя соединенія ваннадіевой кислоты съ окислами мѣди, кальція и смѣшанныя механически съ углекислымъ кальціемъ. Также обильны коричневыя массы, плотныя и представляющія смѣси изъ разнообразныхъ количествъ окисловъ урана, ваннадіевой кислоты, окисловъ желѣза, окиси мѣди съ известковымъ шпатомъ. Очевидно и это продукты разложенія урановыхъ и ваннадіевыхъ минераловъ. Maximum содержанія въ нихъ окиси урана около 12%, но обыкновенно значительно менѣе, содержаніе окиси мѣди 3—5%, ваннадіевой кислоты до 15%. Въ этихъ массахъ при разложеніи довольно значительныхъ навѣсокъ (12—25 gtm.) мною былъ опредѣленъ торій, но, однако, въ сравнительно небольшихъ количествахъ ($ThO_2 = 0,2$ — $0,12\%$). Такъ называемыя охристыя мѣдныя руды, несмотря на обиліе мѣди въ рудахъ Тюя-Маюна (среднее содержаніе мѣди 8,7%), встрѣчаются очень рѣдко. Изрѣдка возможно наблюдать небольшія выдѣленія и при-

мазки малахита, маленькія скопленія кирпичной мѣдной руды и еще рѣже включенія хризоколлы.

Тяжелый шпатъ можно считать обычнымъ минераломъ въ этомъ мѣсторожденіи. Онъ встрѣчается или въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ (въ глинахъ), иногда совершенно прозрачныхъ и окрашенныхъ обыкновенно въ свѣтло-желтый цвѣтъ, или въ видѣ друзъ, окрашенныхъ въ темно-зеленые цвѣта или довольно оригинальныхъ кристаллическихъ скопленій на известнякѣ, темно-коричневыхъ или темно-зеленыхъ (окраска зависитъ исключительно отъ окисловъ желѣза, содержаніе которыхъ доходитъ до 30%). Интересно одно обстоятельство. Баритъ, выдѣленный въ кристаллическихъ формахъ, вовсе не радіоактивенъ (радіоактивность 0), между тѣмъ баритъ, выдѣленный изъ массы руды химическимъ путемъ, напротивъ, очень радіоактивенъ (радіоактивность около 60). Это я могу объяснить только тѣмъ, что при химической обработкѣ, одновременно съ баритомъ, выдѣляются и радіоактивныя вещества, находящіяся въ рудѣ вмѣстѣ съ окислами урана, торія и т. д. и которыя отсутствуютъ въ выкристаллизовавшемся баритѣ.

Известковый шпатъ — господствующій минералъ въ этомъ мѣсторожденіи, встрѣчается или въ видѣ разнообразныхъ натечныхъ, сталактитовыхъ формахъ, или въ видѣ друзъ, кристаллическихъ скопленій и отдѣльныхъ кристалловъ (въ сѣрыхъ глинахъ). Исключительной почти формой является ромбоэдръ, болѣе или менѣе острый или тупой. Цвѣта преимущественно бѣлые или желтоватые при иногда совершенной прозрачности. Интересны довольно рѣдкіе, но очень характерные ромбоэдры съ округленными гранями и ребрами, окрашенные въ желтовато-розовый цвѣтъ. Въ нихъ заключается небольшое количество окисловъ урана. Къ сожалѣнію, при отсутствіи подобающаго матеріала и при нежеланіи испортить имѣющіеся у меня образцы, я не могъ изслѣдовать достаточно подробно ни особенности кристаллической формы, ни особенности состава этихъ ромбоэдровъ.

На известковомъ шпатѣ нерѣдко наблюдаются какъ бы натечныя скопленія желтовато-краснаго вещества, покрытыя обыкновенно въ свою очередь очень мелкими кристалликами известковаго же шпата. Это же вещество, повидимому, служитъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ цементомъ, связующимъ зеленныя массы продуктовъ разрушенія, о которыхъ упоминалось выше. Желтовато-красное вещество не разлагается въ слабой азотной кислотѣ, но разлагается вполне въ крѣпкой соляной кислотѣ съ выдѣленіемъ студенистаго кремнезема. Такое отношеніе къ кислотамъ дало возможность отдѣлить изслѣдуемый минералъ отъ известковаго шпата. Высушенный минералъ при 100° С., въ порошокъ, обладаетъ удѣльнымъ вѣсомъ въ 2,25—2,44. Анализомъ въ немъ опредѣлены слѣдующія составныя части:

SiO_2	50,12 ⁰ / ₀
Al_2O_3	19,83
CaO	13,41
H_2O	13,78
V_2O_5	2,50

 99,64

Если сравнить этотъ составъ съ составомъ ломонтита (SiO_2 —51,07 %, Al_2O_3 —21,72, CaO —11,90, H_2O —15,31), то дѣлается очевиднымъ, что разсматриваемый минералъ во всякомъ случаѣ очень близокъ къ первому. Физическія свойства и даже цвѣтъ говорятъ только за тождество этихъ минераловъ. Единственно, что въ данномъ случаѣ обращаетъ на себя вниманіе, такъ это содержаніе ванадіевой кислоты, вообще рѣдко входящей въ составъ силикатовъ (извѣстно не болѣе 2—3 минераловъ, относящихся къ этой группѣ и содержащихъ ванадіевую кислоту). Впрочемъ и другой силикатъ, встрѣчающійся обильно въ мѣсторожденіи Тюя-Маюнь, а именно красная и синяя глина, почти всегда содержитъ небольшое количество ванадіевой кислоты (отъ слѣдовъ до 1,5⁰/₀). Чтобы закончить описаніе минераловъ изъ этого мѣсторожденія, мнѣ остается сказать нѣсколько словъ о такомъ минералѣ, который если и не осязаемъ, то во всякомъ случаѣ видимъ и поддается нѣкоторому, хотя и ограниченному, изслѣдованію. Во многихъ образцахъ, но особенно на тѣхъ, гдѣ имѣются выдѣленія хризоколлы, замѣчаются очень мелкія, но вполне ясныя частицы съ блескомъ золота, включенныя въ массѣ рудной породы и даже иногда въ хризоколлѣ. Предположеніе, что эти частицы не что иное, какъ сѣрный колчеданъ, уничтожилось изслѣдованіемъ подъ микроскопомъ и микрохимической реакціей съ азотной кислотой. Съ другой стороны, самая тщательная проба на золото изъ $\frac{1}{2}$ кил. руды указала на полное отсутствіе этого металла. вмѣстѣ съ тѣмъ качественное изслѣдованіе частицъ, отдѣленныхъ въ небольшомъ количествѣ иглой, подъ луной, указало, во-первыхъ,—на быстрое разложеніе соляной кислотой, и въ этомъ растворѣ оказалось возможнымъ опредѣлить мѣдь и ванадій, а во-вторыхъ, при сплавленіи нѣсколькихъ частицъ съ содой, въ ушкѣ платиновой проволоки удалось воспроизвести вполне ясную реакцію на сѣру. Полученныя данныя даютъ право считать золотистыя частицы, съ вѣроятностью, за минералъ скульванитъ (Sulvanite), найденный въ рудникѣ Burra mine въ Южной Австраліи и обладающій металлическимъ блескомъ, бронзово-желтымъ цвѣтомъ (тверд. 3,5, уд. вѣсъ—4,63) и составомъ, выражающимся формулой— $3Cu_2S \cdot V_2S_5$ ¹⁾.

¹⁾ Grot. Journ. of chem. society, 1900.

2. О группѣ сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ и новомъ ея членѣ.

Года два тому назадъ, были доставлены г. Красильниковымъ образцы мѣдныхъ рудъ, подъ названіемъ „мѣдный колчеданъ“, изъ мѣсто-рожденія, находящагося на границѣ Архангельской и Олонецкой губ., вблизи стараго Воицкаго рудника. Эти руды были доставлены мнѣ исключительно съ технической цѣлью. Заинтересовавшись особымъ цвѣ-томъ образцовъ, я отобралъ наиболѣе чистые кусочки этого минерала, свободные отъ породы—кварца и сдѣлалъ анализъ. При этомъ оказалось, что минералъ содержитъ слѣдующія составныя части:

<i>Cu</i>	29,36%
<i>Fe</i>	30,52
<i>S</i>	36,41
<i>Ni</i>	0,84
<i>Pb</i>	0,51
<i>SiO₂</i>	1,08
<hr/>	
	99,02

Твердость 4. Удѣльный вѣсъ 4,18. Очевидно, что это составъ вовсе не мѣднаго колчедана (принимая средній составъ: *Cu* — 34,5%, *Fe*—30,5 и *S* — 34,89). Отъ послѣдняго изслѣдованный минералъ отличается также большею твердостью и меньшимъ удѣльнымъ вѣсомъ. Имѣя въ виду тѣ данныя, что этотъ минералъ не встрѣчается въ кристаллическихъ формахъ, а по спайности напоминаетъ кубанъ, казалось бы вполне подходящимъ и отнести его къ послѣднему, тѣмъ болѣе твердость кубана (4) и удѣль-ный вѣсъ (около 4) почти тождественны. Однако, точный подсчетъ моле-кулярной формулы, на основаніи анализа минерала, указалъ, что его составъ все-таки не соотвѣтствуетъ составу кубана (составъ минерала соотвѣтствуетъ формулѣ— $Cu_2S + Fe_2S_4$ или $Cu_2S + 2 FeS_2$ или $2 CuS + Fe_2S_3$, а кубана— $Cu_2S + Fe_4S_5$ или $CuS + Fe_2S_3$) и что скорѣе всего слѣдуетъ этотъ минералъ считать промежуточнымъ между мѣднымъ кол-чеданомъ ($Cu_2S + Fe_2S_3$) и кубаномъ. На основаніи, однако, этихъ данныхъ я вовсе не склоненъ считать изслѣдованный минералъ за новый видъ въ группѣ сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ, считая, что самое возрѣніе на эту группу, сохранившееся у многихъ минералоговъ, возможно было бы упро-стить. Если собрать въ рядъ всѣ минералы, содержащіе въ своемъ составѣ мѣдь, сѣру и желѣзо и расположить ихъ по убывающему содер-жанію полусѣрнистой мѣди, принимая это прочное соединеніе за основ-ную составную часть, а за крайніе члены этого ряда принять мѣдный блескъ и магнитный колчеданъ, то легко найти соотвѣтствующее мѣсто не только изслѣдованному мною минералу, но и всѣмъ промежуточнымъ, которые могли бы оказаться при дальнѣйшихъ изысканіяхъ.

Минералы.	Составъ.	Система.	Тверд.	Уд. вѣсъ.
Мѣдный блескъ	Cu_2S .	ромб.	2,5	5,5
Борнитъ	$3Cu_2S + Fe_2S_3$	прав.	3	5
Бернгардитъ (Гомихлинъ) . .	$2Cu_2S + Fe_2S_3$	?	3,5	4,5
Халькопиротинъ	$3Cu_2S + Fe_5S_3$?	?	?
Мѣдный колчеданъ	$Cu_2S + Fe_2S_3$	квадр.	3,5	4,2
Изслѣдованный минераль . .	$Cu_2S + Fe_2S_4$	?	4	4,18
Кубанъ	$Cu_2S + Fe_4S_5$	прав.	4	4
Хольмерзитъ изъ р. Минаэсъ-				
Гераэсъ	$Cu_2S + Fe_6S_7$	ромб.	3,5	4,68
Магнитный колчеданъ . . .	Fe_6S_7	шест.	4,5	4,5

Не трудно замѣтить между этимъ рядомъ и искусственными, аналогичными продуктами—штейнами, состоящими также изъ полусѣрнистой мѣди и сѣрнистаго желѣза въ различныхъ соотношеніяхъ, большое подобіе. Какъ въ искусственныхъ сплавахъ возможно получить разнообразное соотношеніе въ предѣлахъ молекулярныхъ вѣсовъ, такъ и въ природѣ имѣется такое же разнообразное сочетаніе. При увеличеніи содержанія сѣрнистаго желѣза въ сплавахъ прогрессивно растетъ твердость и уменьшается удѣльный вѣсъ, такъ и въ естественныхъ соединеніяхъ наблюдается такое же соотношеніе (въ этомъ случаѣ только хольмерзитъ, мало изслѣдованный минераль, представляетъ исключеніе). Если въ сплавахъ при прогрессивномъ уменьшеніи общаго содержанія сѣры возрастаетъ количество мѣди, получается продуктъ, содержащій почти одну полусѣрнистую мѣдь (бѣлый штейнъ), а при дальнѣйшемъ уменьшеніи появляется и металлическая мѣдь, то и въ естественныхъ соединеніяхъ при уменьшеніи содержанія сѣры путемъ окисленія, получаются все болѣе и болѣе богатые мѣдью минералы. Извѣстно, что во многихъ мѣсторожденіяхъ съ сѣрнистымъ мѣднымъ оруднѣніемъ замѣчается такое распредѣленіе минераловъ: сверху, у поверхности, располагаются окисленные соединенія мѣди, затѣмъ слѣдуетъ мѣдный блескъ на ряду съ металлической мѣдью, далѣе пестрая мѣдная руда, мѣдный колчеданъ и, наконецъ, на болѣе глубокихъ горизонтахъ—пириты, содержащіе мѣдь. Мѣсторожденія съ подобнымъ характеромъ оруднѣнія возможно наблюдать, напр., на южныхъ рудникахъ Алтая (Николаевскій, Бѣлоусовскій, Чудакъ руд., въ мѣдныхъ рудникахъ восточной Болгаріи, въ Кизилъ-Эспе и Акъ-Чеку въ Киргизской степи).

Рѣдко возможно найти мѣдный блескъ безъ включеній самородной мѣди, но и отсутствуютъ рудные пириты безъ содержанія мѣди. Чтобы былъ возможенъ послѣдовательный переходъ послѣднихъ въ первый, достаточно окисленіе нѣкоторой части сѣрнистой мѣди и возникновеніе медленной, и совершающейся въ опредѣленныхъ предѣлахъ, реакціи— $2Cu_2O + Cu_2S = SO_2 + 6Cu$, возможный особенно въ присутствіи такихъ

основаній, какъ окись, магнитная окись или закись желѣза. Съ другой стороны въ сплавахъ-штейнахъ при недостаточномъ количествѣ сѣры, но большомъ содержаніи желѣза, выдѣляется и металлическое желѣзо. Возможно представить и въ природѣ такія же соотношенія при окисленіи воздухомъ, напр., пиритовъ. Образующійся окисель желѣза, напр., Fe_3O_4 можетъ вступать въ разложеніе съ сѣрнистымъ желѣзомъ, образуя $FeS_2 + 2Fe_3O_4 = 2FeSO_4 + Fe_5$ (реакція возможна тоже въ ограниченныхъ предѣлахъ). Если мы въ большинствѣ случаевъ не наблюдаемъ образованія металлическаго желѣза при окисленіи пиритовъ, то благодаря именно быстрой окисляемости частицъ желѣза, но въ тѣхъ случаяхъ, когда, что либо препятствуетъ этому окисленію, напр., нахождение пиритовъ среди плотныхъ глинъ, возможно констатировать присутствіе желѣза въ образцахъ, переходящихъ въ бурый желѣзнякъ.

Подобный примѣръ былъ указанъ покойнымъ академикомъ П. В. Еремѣевымъ въ бурыхъ желѣзнякахъ по формѣ марказита и сѣрнаго колчедана, найденныхъ геологомъ С. Н. Никитинымъ въ урочищѣ Уильмѣстности Кузъ-де-Кара Оренбургской губерніи ¹⁾. На это представленіе группы сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ въ видѣ сплавовъ или вѣрнѣе твердыхъ растворовъ полусѣрнистой мѣди и сѣрнистаго желѣза можетъ послѣдовать то возраженіе, что всякій минеральный индивидуумъ, какъ, напр., мѣдный колчеданъ, мѣдный блескъ, борнитъ и т. д. опредѣляются не только физическими признаками, но и опредѣленнымъ химическимъ составомъ въ связи именно съ кристаллической формой и что поэтому между ними и не существуетъ промежуточныхъ формъ. Однако, такое возраженіе врядъ ли было бы существеннымъ. Рѣшительно невозможно во многихъ минералахъ этой группы считать кристаллическую форму связанной именно съ точнымъ составомъ. Достаточно просмотрѣть имѣющіеся анализы борнита, чтобы убѣдиться въ отсутствіи вполнѣ точнаго состава у этого минерала, при измѣненіи, напр., содержанія мѣди отъ 56,6% до 71%. Не даромъ Раммельсбергъ представлялъ борнитъ въ видѣ изоморфной смѣси Cu_2S , CuS и FeS . Не говоря о диморфизмѣ мѣднаго блеска, нельзя и его составъ считать вполнѣ опредѣленнымъ, такъ какъ въ различныхъ образцахъ, обладающихъ одной и той же кристаллической формой, соотношеніе между мѣдью и количествомъ желѣза, которое будто бы замѣщаетъ первую, (хотя въ мѣдныхъ блескахъ желѣза обыкновенно немного, но оно почти всегда присутствуетъ) довольно разнообразно. Также приходится сказать и про кубанъ. Поэтому кристаллическую форму, представляющую, такъ сказать, геометрическую форму равновѣсія вещества, слѣдуетъ относить въ указанныхъ минералахъ не къ опредѣленному вполнѣ составу, но лишь къ извѣстнымъ предѣламъ соотношенія входящихъ въ составъ тѣлъ. Подобное, однако, мы найдемъ и во многихъ сплавахъ или твердыхъ

¹⁾ См. записки Имп. Минер. Общ.

растворахъ. Представленіе же группы сѣрнистыхъ мѣдныхъ рудъ въ видѣ ряда твердыхъ растворовъ съ убывающимъ содержаніемъ полусѣрнистой мѣди даетъ возможность связывать болѣе и менѣе точно не только составъ съ физическими свойствами, напр., твердостью и удѣльнымъ вѣсомъ, но даже, пожалуй, предугадывать новыя естественныя сочетанія. Напримѣръ, основываясь на приведенномъ выше рядѣ, можно предсказать новыя члены, промежуточные между кубаномъ и хольмерзитомъ состава — $Cu_2S + Fe_5S_6$ съ твердостью и удѣльнымъ вѣсомъ около 4-хъ, между халькопиротиномъ и мѣднымъ колчеданомъ — минераль съ составомъ — $2Cu_2S + Fe_4S_5$ или $2Cu_2S + Fe_4S_5$ съ твердостью около 3,5 и удѣльнымъ вѣсомъ около 4,3.

Екатеринбургская обществ. библ.
БИБЛИОТЕКА
— ИМЕНИ —
З. Г. ВЪЛЧЕНСКАГО

ОБЩЕСТВО

Рижскаго чугуно-
литейнаго и

машино-строитель-

БЫВШАГО

Фельзеръ и К^о. въ Ригѣ.

Правленіе въ Ригѣ: Александровская ул., № 184.
Заводы въ Ригѣ: Александровская ул., № 184 и Су-
воровская ул., № 136.

Спеціальности завода:

Оборудованіе

СИЛОВЫХЪ СТАНЦІЙ:

ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДИЗЕЛЯ обыкновеннаго и судоваго
типа; ПАРОВЫЯ МАШИНЫ, горизонтальныя, вертикальныя,
одноцилиндровыя, компаундъ и тройнаго расширенія до
3000 силъ; ПАРОВЫЕ КОТЛЫ разныхъ системъ; ПАРО-
ПЕРЕГРѢВАТЕЛИ системы Э. Шверера; ЦИРКУЛЯЦІОННЫЕ
ЭКОНОМЕЙЗЕРЫ улучшенной системы;

ВОДО, КЕРОСИНО И НЕФТЕ-ПРОВОДНЫХЪ СТАНЦІЙ.

паровые и приводные насосы;

МАСТЕРСКИХЪ:

СТАНКИ для обработки металла; ТРАНСМИССИИ; ФРИКЦИОН-
НЫЯ МУФТЫ патентъ Леманъ;

ЗАВОДОВЪ:

МАСЛОБОЙНЫХЪ; ВІНОКУРЕННЫХЪ; СПИРТО-РЕКТИФИКА-
ЦИОННЫХЪ; ПИВОВАРЕННЫХЪ.

ХОЛОДИЛЬНЫЯ МАШИНЫ системы Линде; ЧУГУННЫЯ
ОТЛИВКИ вѣсомъ до 2000 пудовъ въ одномъ кускѣ.
ЧУГУННЫЯ ТРУБЫ вертикальной отливки діам. до 1000 мм/м.

Конторы: Агентство въ С.-Петербургѣ: Мойка 64. Агентство въ
Москвѣ: Мясницкая, домъ М. С. Кузнецова. **Представители:** въ Кіевѣ:
Инженеръ К. Р. Ржонсницкій, Фундуклеевская ул., № 50. Въ Харьковѣ:
І. Е. Лангсепъ, Рымарская ул., № 3. Въ Саратовѣ: Торговый домъ Р. К.
Эртъ. Въ Одессѣ: А. Штейнеръ, Пушкинская ул. № 15. Въ Варшавѣ:
В. Эриксонъ и К^о, ул. Графа Коцебу 10.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО БРЯНСКАГО

рельсопрокатнаго, желѣзодѣлательнаго и механическаго завода

единственный ПРЕДСТАВИТЕЛЬ въ Россіи

БЕНРАТОВСКАГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНАГО АКЦИОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА

С.-Петербургъ, Морская 46.-Телеф. 5-60.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ ПО ОРИГИНАЛЬНЫМЪ ЧЕРТЕЖАМЪ ОЗНАЧЕННАГО ЗАВОДА:

КРАНЫ для прокатныхъ, литейныхъ и механич. заводовъ, складовъ и ж. д.
КРАНЫ для нагрузки и выгрузки угля, кокса, руды, лѣса и т. п., также въ соединеніи съ проволочной и однорельсовой дорогой.

ОБОРУДОВАНИЕ ПРОКАТНЫХЪ ЗАВОДОВЪ.

УСТРОЙСТВО ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ. Подъемныя машины съ автоматическими опоражнивающимися нагрузочными аппаратами, колошниковые затворы, лебедки для перемѣщенія колоколовъ.

УСТРОЙСТВО КОЛЛЕКТОРОВЪ съ подогревомъ и безъ подогрева — Литейныя тѣлѣжки, тѣлѣжки для транспортированія жидкаго чугуна стали, шлака.

—10

ПРОВОДНИКИ изолированные всякаго рода для электрическаго освѣщенія и передачи энергіи.

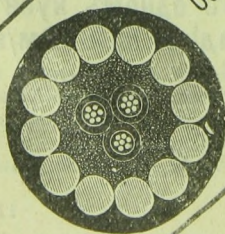
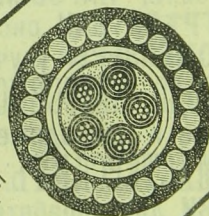
ПРОВОДНИКИ телеграфные и телефонные.

ПРОВОДНИКИ электросигнальные для рудниковъ.

ПРОВОЛОКА изолированная для динамо-машинъ, трансформаторовъ, звонковъ и пр.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
Соединенные Кабельные Заводы

въ С.-Петербургѣ.
Адресъ для телегр.: Кабель — Петербургъ.
Адресъ для писемъ: Почтовый ящикъ № 218.



Троссы

гибкіе, стальные, проволочные для подвѣшанія дуговыхъ фонарей.

Изолировочный матеріалъ:

резина, гуттаперча-компаундъ, изолировочная лента.

1858 г.



1908 г.

Р. КОЛЬБЕ.

С.-Петербургъ,

Вознесенскій пр., 36, собств. домъ.

Москва.

Ростовъ н/Дону.

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА.

ЕДИНСТВЕННЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ

Общ. Стюртевантъ,

ИЗГОТОВЛЯЮЩАГО

ВЕНТИЛЯТОРЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ:

рудниковъ, металлургическихъ печей, кузнечныхъ горновъ, дымососы для паровыхъ котловъ и печей въ различныхъ производствахъ и сушильныя устройства.

завода Адольфа Блейхерта и К^о,

строющаго

ПРОВОЛОЧНО - КАНАТНЫЯ ДОРОГИ

извѣстной системы Блейхерта.

Общ. Механич. заводовъ Братевъ Бромлей.

Газогенераторные двигатели, паровыя машины и котлы, углеподъемныя рудничныя воздухоудныя машины, паровыя насосы, металло- и деревообрабатывающіе станки, локомобили.

Пассажирскіе, грузовые пароходы и моторныя лодки.

Техническій складъ: станковъ, подъемныхъ принадлежностей и всевозможной арматуры.

Электротехническій складъ: динамо, электромоторовъ, лампъ, телефоновъ и арматуры.

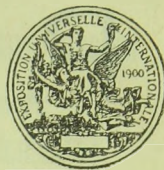
Каталоги и смѣты бесплатно.

—1

ИНЖЕНЕРЪ А. В. БАРИ.



Фирма основана въ 1880 году.



Главная контора
Москва, Мясницкая, 20.

Котельный заводъ

въ Москвѣ близъ

ТЕЛЕФОНЪ № 5-57.

Симонова монастыря.

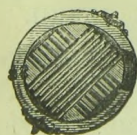
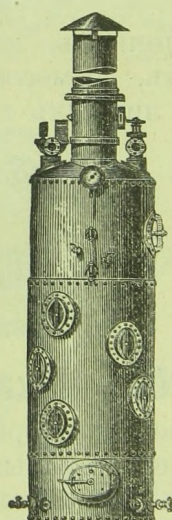
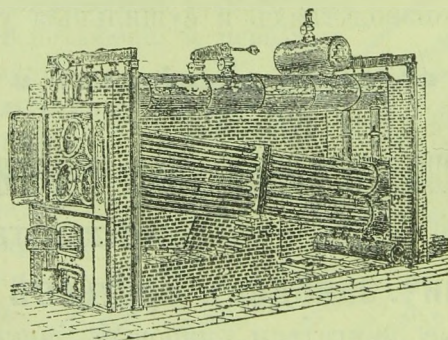
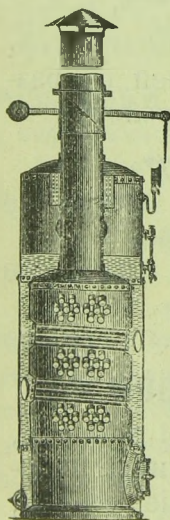
Отдѣленіе

С.-Петербургъ, Дмитровский
пер., д. 16, кв. 9.

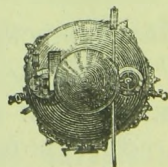
ТЕЛЕФОНЪ № 4-22.

КОТЛЫ ПАРОВЫЕ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ и ВЕРТИКАЛЬНЫЕ
УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ
системы „ШУХОВА“.

3850 КОТЛОВЪ ВЪ ДѢЙСТВІИ.



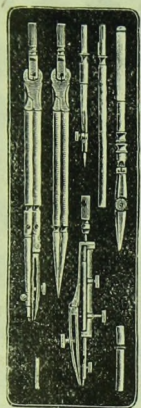
Патентованные ПАРОПЕРЕГРѢВА-
ТЕЛИ со стальными литыми коллек-
торами и цѣлнотянутыми трубами (безъ
шва) для нагрѣва пара до 400° С.
безъ заполнения ихъ водою, устана-
вливаемые въ котлахъ и самостоятельно.



Адресъ для телеграммъ.

Москва—ИНЖБАРИ.

Петербургъ—ИНЖБАРИ.



К. Рифлеръ—G. Riefler.

Нессельвангъ и Мюнхенъ—Nesselwang u. München.

Точныя готовальни.

Точные

Секундо-маячные

Никеле-стальные

ЧАСЫ

Уравнительные маятники

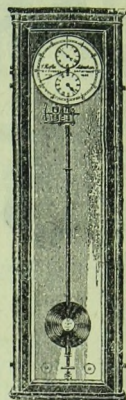
Парижъ 1900

Grand Prix.

Ст. Луи 1904

Настоящіе инструменты Рифлера мѣчены маркою „Riefler“

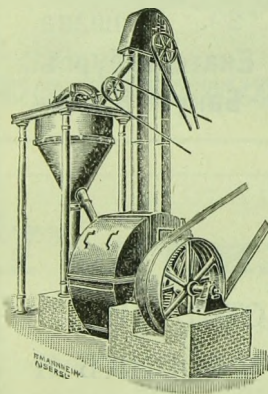
Иллюстриров. прейсъ-курanty бесплатно.



12

**МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ ЗАВОДЪ
БРАТЬЕВЪ ПФЕЙФФЕРЪ въ КАЙЗЕРСЛАУТЕРНЪ (ГЕРМАНИА).**

ОСНОВАНЪ въ 1865 г.



Полное оборудованіе цементныхъ, горныхъ, шлаковыхъ,
известковыхъ, доломитныхъ, кирпичныхъ и др. заводовъ.

СПЕЦІАЛЬНОСТИ:

ШАРОВЫЯ МЕЛЬНИЦЫ БЕЗЪ ВСЯКИХЪ СИТОВЪ,
ГРОХОТОВЪ И Т. П. системы
Пфейффера. Болѣе 200 мельницъ въ ходу.

ВОЗДУШНЫЕ СЕПАРАТОРЫ сист. Пфейффера. Болѣе
900 шт. въ ходу.

ВРАЩАЮЩИЯСЯ ТРУБОПЕЧИ собств. сист., сушильные
барабаны.

Камнедробилки, вальцовки, дезинтеграторы и др.
измельчающія машины.

**СОБСТВЕННАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СТАНЦІЯ ДЛЯ РАЗМОЛА СЫРЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ.
РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВЪ И СМѢТЪ.**

Каталоги высылаются бесплатно по первому требованію. Кореспонденцію можно
вести на нѣмецкомъ, русскомъ, англійскомъ и французскомъ языкахъ.

РУССКОЕ ОБЩЕСТВО
**„ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ
 ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“.**

„А. Е. Г.“

Заводы въ Ригѣ.

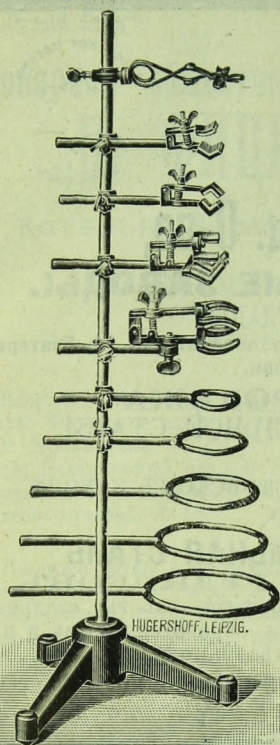
(Акціонерный капиталъ 6.000.000 р.).

С.-Петербургъ, Караванная, 9. Москва, Лубянской про-
 ѣздъ, д. Стахѣева. Кіевъ, Прорѣзная, 17. Харьковъ,
 Рыбная, 28. Рига (Заводы и Отдѣленіе), Петербургское
 шоссе, 19. Одесса, Ул. Кондратенко, 20. Варшава,
 Маршалковская, 130. Лодзь. Сосновицы. Екатеринбургъ.
 Екатеринославъ, Проспектъ д. Когана. Баку. Влади-
 востокъ.



Устройство центральныхъ станцій.
 Электрическое оборудованіе фабрикъ и
 заводовъ спеціальными машинами.
 Устройство электрическаго освѣщенія и
 передачи силы.
 Турбо-динамо-машины.
 Электрическія городскія желѣзныя дороги.
 Машины для горнозаводскаго дѣла.
 Электрическое оборудованіе морскихъ и
 рѣчныхъ судовъ.

КАТАЛОГИ ПО ВОСТРЕБОВАНИЮ.



ФРАНЦЪ ГУГЕРСГОФЪ.

МОСКВА-ЛЕЙПЦИГЪ.

МОСКВА, Рождественскій бульваръ, домъ Маттерна.

Полное устройство химическихъ лабораторій.

Техническое бюро по вопросамъ химической промышленности.

Grand Prix 1900 Парижъ и болѣе 60-ти другихъ наградъ и отличій.

Устраиваетъ: красильныя и химико-техническія лабораторіи для заводовъ, фабрикъ и мануфактуръ всякаго рода. Пирометры Ле-Шателье, калориметры Штаммера и Дюбеска, калор. бомбы Малера и Вертло, кегли Зегера и т. п.

ПОЛНОЕ УСТРОЙСТВО ПРОБИРНЫХЪ ЛАБОРАТОРІЙ.

Оригинальныя чашки изъ баттерзейской глины, кипятивныя чашки для труднорасплавляющейся руды, капеллы и т. п.

ГАЗОВОЗДУШНЫЙ ПРИВОРЪ „ГЕРВСТЪ“,

весьма пригодный для освѣщенія и отопленія лабораторныхъ работъ. Не требуетъ никакого ухода, адѣйствуетъ автоматически.

Реактивы Д-ра Шухардта въ Герлицѣ.

Прейс-куранты и составленіе смѣтъ бесплатно. — 5

Генрихъ Ланцъ МАНГЕЙМЪ (Германія).

отдѣленія въ Москвѣ и Ростовѣ н/д.

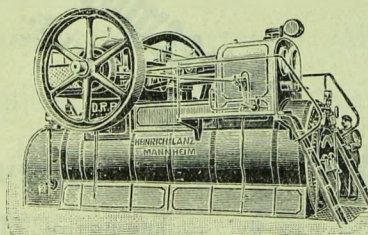
Самый крупный спеціальный локомобильный заводъ материка.

Патентованные **ЛОКОМОБИЛИ** съ пароперегрѣвателями и
клапаннымъ парораспределеніемъ системы **ЛЕНЦЪ.**

**ПРОСТАЯ
КОНСТРУКЦІЯ.**

**ОДИНАРНЫЙ
ПЕРЕГРѢВЪ.**

ПРОСТОЙ УХОДЪ.



**АБСОЛЮТНАЯ
НАДЕЖНОСТЬ**
въ работѣ.

**НАИМЕНЬШІЙ
РАСХОДЪ ТОПЛИВА.**

ПРИМѢНЕНІЕ
всякаго топлива.

Мощностью до 700 д. л. с. нормально.

Мангеймъ 1907

Государствен. почетн. дипломъ и
золотая медаль.

Берлинъ 1907

Почетный дипломъ и золотая
медаль.

ОБЩЕЕ ЧИСЛО

изготовленныхъ
локомобилей болѣе

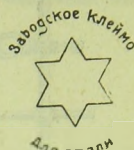
22000 шт.

Гамбургъ 1908

Золот. мед.

Дуйсбургъ 1908

Золот. мед. — 1



БР. БЕЛЕРЪ и К^о. Акц. О-во, ГОРНЫЕ и СТАЛЕЛИТЕЙНЫЕ ЗАВОДЫ.

СОБСТВЕННЫЕ КОНТОРЫ И СКЛАДЫ:

Москва, Мясницкая, д. Кузнецова. С.-Петербургъ, Николаевская ул., 14, Екатерин-
бургъ, Покровский пр., д. Жукова.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ПРОДАЖА
ТИГЕЛЬНО-ЛИТОЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СТАЛИ
марки „БЕЛЕРЪ“

ИЗГОТОВЛЯЕМОЙ НА КАЗЕННОМЪ ЗЛАТОУСТОВСКОМЪ ЗАВОДѢ
по способу „БѢЛЕРА“.

ТИГЕЛЬНО-ЛИТАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ
ИЗЪ РУДЪ СОБСТВЕННЫХЪ РУДНИКОВЪ,
сталь для горныхъ буравовъ, кирки (кайла) для горныхъ работъ, стальные
проволочн. оцинкован. тросы, **НАПИЛЬНИКИ**, ножи для обработки дерева и для
ножницъ, пилы для рѣзки дерева и желѣза и пр. и пр.

Цѣны сообщаются по запросу.

Адресъ для телеграммъ: „Стальбелеръ“.

—4

Пилы. Напильники.

Машинные ножи для станковъ.

Молотки. Кирки.

— Декселя —

и т. п.

Клушпы нарѣзные.

Метчики. Фрезера.

Трещетки. Труборасширители.

Настѣчка затупленныхъ напильниковъ.

Исправленіе и заостреніе круглыхъ пилъ.

Акционерное общество Дмитрия Эрбе
въ гор. Ригѣ.

Высшая Награда
„Grand Prix“



на Всемирной выставкѣ 1900 г.
въ Парижѣ.

Акціонерное общество котельныхъ и механическихъ заводовъ

„В. ФИЦНЕРЪ и К. ГАМПЕРЪ“.

ЗАВОДЫ:

КОТЕЛЬНЫЙ, МОСТОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и МЕХАНИЧЕСКІЙ,

Сосновицы, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ и ЧУГУННОЛИТЕЙНЫЙ

въ Домбровѣ, ст. Варшаво-Вѣнской ж. д.

Правленіе въ Варшавѣ, Королевская. д. № 35.

ТЕХНИЧЕСКІЯ КОНТОРЫ:

Въ С.-Петербургѣ: Мойка, 66. Телефонъ 936.

» Москвѣ: Мясницкія ворота, домъ Кабанова.

» Кіевѣ: Пушкинская, 11.

» Одессѣ, Казарменный пер., № 7.

» Екатеринбургѣ: Вознесенскій, 34.

» Харьковѣ: Сумская, № 15.

Въ Варшавѣ: Иерусалимская, № 68.

» Лодзи: Евангелицкая, 5.

» Ригѣ: Николаевская, № 9.

» Баку — Артуръ Шубертъ.

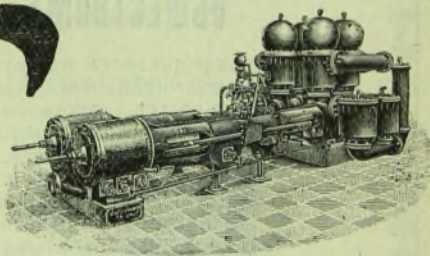
ГЛАВНАЯ СПЕЦІАЛЬНОСТЬ:

Паровые котлы всевозможныхъ системъ. Пароперегрѣватели, подогреватели, экономайзеры питательные насосы, автоматическія котлопитающіе аппараты, водоочистительные аппараты. Полное устройство паровичентъ. Испытаніе и исправленіе существующихъ и неправильно дѣйствующихъ паровичентъ. Трубопроводы, резервуары, мосты, стропила, башни, колонны, балки. Подъемные краны всевозможныхъ системъ съ ручною и электрическою передачею. Полное оборудованіе сахарныхъ заводовъ. Аппараты для целлюлозныхъ, писчебумажныхъ, химическихъ, винокуренныхъ и пивоваренныхъ заводовъ. Полное оборудованіе доменныхъ заводовъ. Оборудованіе сталелитейныхъ и прокатныхъ заводовъ. Горнозаводскія сооруженія. Тюбинги. Транспортныя устройства проволоочными канатами и цѣпями. Вагонетки. Всевозможныя сварочныя работы. Гидравлически пресован. издѣлія: днища для паровыхъ котловъ, рамы для вагон. и паров. и т. п. Волнистыя трубы для топокъ котловъ. Желѣзн. фланцы. Чугунное литье. Колосники обыкн. и закален. Изложницы и Валки.

Адресъ для телеграммъ: „ФИЦГАМЪ“.

6

ОТТО КЭСТНЕРЪ,
МОСКВА.



Мясницкая, уг. Милютинскаго пер., д. Фалѣевыхъ

Телефонъ 27-98. Адресъ для телегр.: «АВТОМАТЪ» МОСКВА.

Русское отдѣленіе и складъ германскаго завода насосовъ

«АВТОМАТЪ» — ОТТО ШВАДЕ и К^о.

ПАРОВЫЕ, =====
ПРИВОДНЫЕ, =====
ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ, =====
ЭЛЕКТРО-ПРИВОДНЫЕ и др.

НАСОСЫ.

Каталоги и смѣты бесплатно.

—2



1861



1872

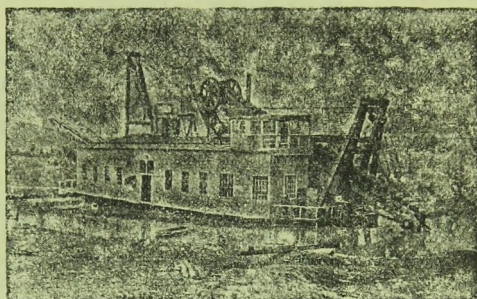


1896

ОБЩЕСТВО ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

Правленіе: С.-Петербургъ, Михайловская площ., 6—4.

Драги.
Экскаваторы.



Паровые
буры для
развѣдокъ
и поисковъ.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ и НАПИЛЬНИКИ ИЗГОТОВЛЯЕМЫЯ ОБЩЕСТВОМЪ ПУТИЛОВСКИХЪ ЗАВОДОВЪ.

Заводъ изготовляетъ инструментальную сталь различныхъ степеней твердости и для различныхъ назначеній, какъ то:

токарныхъ, строгальныхъ, долбежныхъ, сверлильныхъ рѣзцовъ, фрезеровъ, шарошекъ, сверлъ, метчиковъ, плоскешъ, градштихелей, развертокъ, напильниковъ, ножей, вилковъ, бритвъ и др. ножевого товара, молотковъ, кувальдъ, матрицъ, штамповъ, штемпелей, клеймъ, пилъ для рѣзки металловъ и дерева, ударныхъ инструментовъ, котельныхъ, кузнечныхъ, мѣдницкихъ для производства инструментовъ при производствѣ гвоздей, для деревообрабатывающихъ инструментовъ, пружинъ, хирургическихъ инструментовъ, горныхъ буравовъ, зубилъ, буравовъ при обработкѣ очень твердыхъ каменныхъ породъ, мельничныхъ зубилъ и молотковъ, бородковъ, обжимковъ, тесаковъ, щунтовъ и проч.

Кромѣ сего заводъ изготовляетъ стали специальныхъ качествъ: „Хромъ“, „Спеціальная С“, „Прогрессъ“, „Вольфрамъ“, самоакаливяющаяся „Успѣхъ“.

Также шайбы для фрезеровъ кованныя и отожженныя.

Напильники высшаго качества.

Деревянные колеса Путиловскаго завода съ металлическими стушинами; для фургоновъ, таратаекъ, арбъ, телѣгъ, делижановъ и проч.

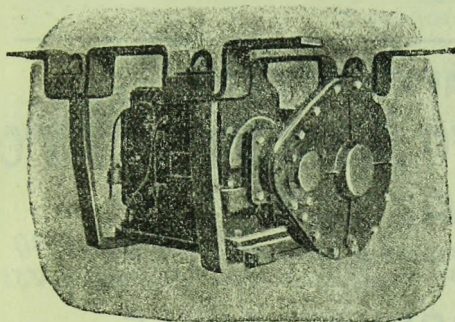
Грузоподъемъ 40—120 пуд. и выше.

Прейсъ-курантъ высылается по первому требованію.

Правленіе: Спб., Михайловская пл. № 4—6, Телефонъ № 260.

Заводъ: Спб., Петергофское шоссе № 67, Телефонъ № 251, 1529.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ—Путиловское.



ВОЗДУШНЫЕ НАСОСЫ ВЕСТИНГАУЗА,

паровые, электрические и приводные для всякаго рода технических примѣненій какъ-то: дутье при Мартеновскихъ и др. металлургическихъ печахъ, формовочные станки, очистка литья, работа пневматическими инструментами, подъемныя устройства, пневматическіе двигатели, буровыя работы, вентиляція, землечерпательныя и дражныя работы, подъемъ жидкостей изъ буровыхъ скважинъ, перекачиваніе и перемѣшиваніе жидкостей и пр. и пр.

НАСОСЫ ОТЛИЧАЮТСЯ

дешевизною, компактностью, экономичностью, высокою производительностью, чрезвычайно легко и просто устанавливаются, не требуютъ ремонта.

За подробными свѣдѣніями обращаться въ

ПРАВЛЕНІЕ АКЦІОНЕРНАГО ОБЩЕСТВА ВЕСТИНГАУЗА

С.-Петербургъ, Прилукская ул., д. № 2.

Тлгр.:—С.-Петербургъ— „Кольцо“.

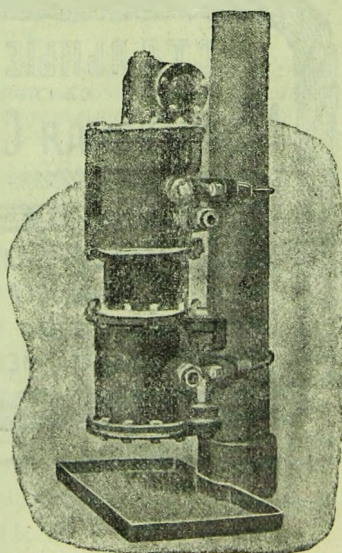
Тлф.: № 223-87.

Представитель въ Москвѣ: О. К. Милеръ,

Мясницкій пропздъ, д. Гусьнова.

Тлгр.:—Москва— „Кольцо“.

Тлф.: № 22-46.





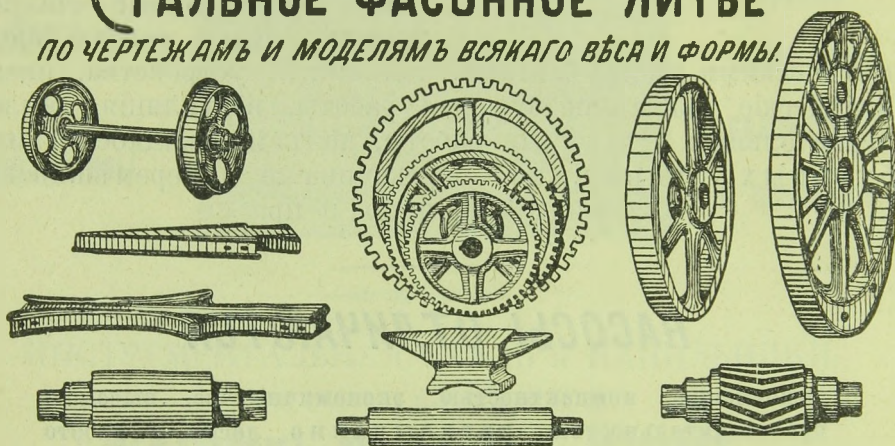
Товарищество Московского Металлическаго Завода

МОСКВА Мясицкая, д. Варваринскаго О-ва № 20.

«Заводъ у Рогожской заставы» ТЕЛЕФОНЪ № 554.

СТАЛЬНОЕ ФАСОННОЕ ЛИТЬЕ

ПО ЧЕРТЕЖАМЪ И МОДЕЛЯМЪ ВСЯКАГО ВѢСА И ФОРМЫ.



МЕТАЛЛИЧЕСКІЕ МОСТЫ, СТРОПИЛА

и другія сооруженія изъ желѣза.

СТАЛЬНЫЕ ПРОВОЛОЧНЫЕ КАНАТЫ

съ гарантіей за наивысшую прочность.

Московская Сталь Проволочная колючая

инструментальная, рессорная, экипажная.

ΔΔ TMM3 I^й сортъ. ΔΔ TMM3 II^й сортъ

ИЗГОРОДЬ.

РЕЛЬСОВЫЯ СКРѢПЛЕНІЯ: костыли, болты, шурупы и пироны.

ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА, КРЮКИ.

СОРТОВОЕ ЖЕЛѢЗО, ГВОЗДИ, ПРОВОЛОКА, БОЛТЫ, ЗАКЛЕПКИ,
ГАЙКИ, ШАЙБЫ, МЕБЕЛЬНЫЯ ПРУЖИНЫ И САПОЖНЫЯ ШПИЛЬКИ.

Южно-Русское Днѣпровское

Нижній-Новгородъ 1896 г.

(п большая золотая медаль на Парижской Всем. выст. 1889 г.)

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Правленіе въ С.-ПЕТЕРБУРГѢ: Гороховая, уг. Адмиралтейскаго пр., 1-8. Телеф. 809.

I. ДНѢПРОВСКІЙ ЗАВОДЪ

при станціи „Тритузная“ Екатерининской жел. дор.

Заводская Д. 3. марка желѣза.

ИЗГОТОВЛЯЕТЪ:

Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій. Литыя и обжатыя болванки. Заготовку стрѣльчатого сѣченія. Сортовое и фасонное желѣзо и сталь: обручное, шинное, круглое, квадратное, полосовое, угловое, тавровое, полукруглое, грядильное, лемешное, колосниковое и разное фасонное литое желѣзо и сталь спеціальнаго назначенія. Рессорную сталь: гладкую и желобчатую. Двутавровое и корытное желѣзо. Колонное желѣзо и клепанныя колонны. Рельсы легкиихъ профилей для рудниковъ и копей. Рельсы для паровыхъ желѣзныхъ дорогъ) Виньоля и Вильямса). Рельсы для конныхъ и электрическихъ городскихъ желѣзныхъ дорогъ. Рельсовые сирѣпленія: накладки и подкладки. Металлическія шпалы. Бандажи внутренняго діаметра отъ 350 до 2000 мм. Паровозныя, тендерныя и вагонныя оси. Вагонные колесные центры. Вагонные полускаты. Стрѣлки и крестовины. Листовое и универсальное желѣзо и сталь. Шахматное желѣзо. Волнистое и балочное желѣзо. Катанную проволоку отъ 4,75 мм. діаметромъ литого желѣза и стали. Калиброванное желѣзо. Катанные и кованые валы для приводовъ. Штампованныя издѣлія днища, крышки, лапы, штампованные швеллера и т. п. Паровые котлы обыкновенные и водотрубные. Резервуары и бани. Мостовыя фермы. Стропила. Копры для шахтъ. Желѣзные вагончики для рудниковъ и копей. Чугунныя водопроводныя трубы отъ 2" до 12" въ діаметрѣ. Чугунную и стальную отливку. Аппараты и приборы для свеклосахарныхъ и рафинадныхъ заводовъ. Огнеупорный кирпичъ обыкновенный и фасонный: Динась, шамотовые кирпичи и фурмы для конверторовъ.

II. Кадіевскіе каменноугольныя копи и металлургическій заводъ

при станціи „Алмазная“ Екатерин. жел. дор.

ИЗГОТОВЛЯЮТЪ:

Металлургическій и литейный коксъ, крупный и средній. Каменный уголь: рядовой, ламазнаго и другихъ пластовъ; мытый сортированный, паровичный и кузнечный. Чугунъ литейный: красный и шотландскій. Чугунъ передѣльный: бессемеровскій и мартеновскій. Чугуны спеціальныя: зеркальный, ферро-марганецъ и ферро-силицій.

ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ:

Въ Правленіи Общества: адресъ для писемъ: С.-Петербургъ, Гороховая, № 1-й, для телеграммъ: С.-Петербургъ—Металлъ. Въ конторѣ Днѣпровскаго завода: адресъ для писемъ: Запорожье-Каменское, Екатеринославской губ.; для телеграммъ: Запорожье-Каменское—Металлъ. Въ конторѣ Кадіевскихъ копей и завода: адресъ для писемъ: Кадіевна, Екатеринославской губ., для телеграммъ: Кадіевна—Кадметаллъ.

Въ агентствахъ:

Въ Екатеринославѣ, Проспектъ,
М. Ю. Карпась.
„ Кіевѣ, Крещатикъ, д. № 12.
„ Москвѣ, Тверской Бульваръ,
№ 60, домъ Яголковскаго.
„ Одессѣ, С. Г. Менкесъ.
„ Харьковѣ, Сумская ул., д. 23.

У агентовъ:

Въ Варшавѣ, Инж. С. Ю. Фальковскій.
„ Вильнѣ, Инж. И. В. Федоровичъ.
„ Николаевѣ, Ф. И. Фришенъ.
„ Ригѣ, П. Сгольтерфотъ и К°.

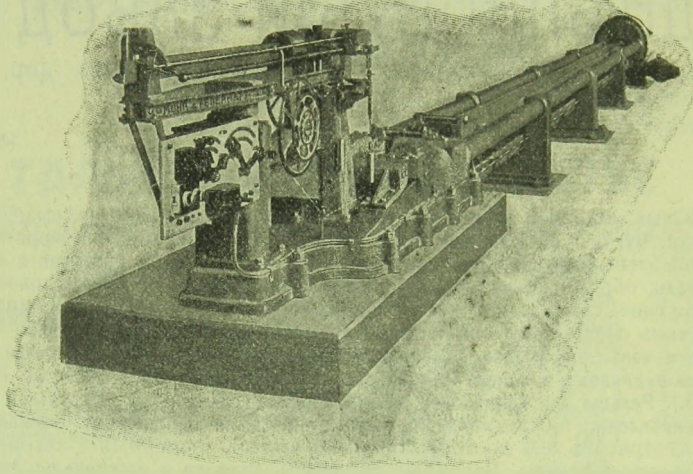
Подробныя прайсъ-курранты и сортаменты высылаются бесплатно.

Техническая Контора КАРЛЪ ШПАНЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Почтамтская, 4.

МОСКВА, (Мясницкая, 13).

РАЗНАГО РОДА ИСПЫТАТЕЛЬНЫЯ МАШИНЫ.



Универсальная горизонтальная испытательная машина въ 50,000 кгрм. силы натяженія.

—8

КНЯЗЯ САЛЬМА

ГЛИНЯНЫЯ КАРЬЕРЫ, ШАМОТОВЫЯ И ЗАВОДЫ ГЛИНЯНЫХЪ ИЗДѢЛИИ
Бланеко, Рудитцъ, Райтцъ, Моравія.

предлагаетъ давноизвѣстные высокоогнеупорныя издѣлія своихъ заводовъ, вновь оборудованныхъ по послѣднимъ техническимъ даннымъ для мокрой и сухой обработки, а именно:

шамотовые и фасовные кирпичи всякаго рода и размѣра въ подходящемъ для всякой цѣли составленіи, шамотовой мѣртель. Высокоогнеупорныя глины до 43%, глинозема и песокъ до 35 зергергелей, каолиновыя глины, сырой каолинъ, сырой ангобетонъ. Ординарная и двойная фальцевая черепица, рисунчатая черепица, красная, пропитанная и глазированная. Радиальные, пустотѣльные, пористые кирпичи и Гурдись, клинкеръ и мостовые кирпичи и плитки всякаго рода!

СЪ ЗАПРОСАМИ

ОБРАЩАТЬСЯ КЪ ДИРЕКЦІИ ИМУЩЕСТВЪ
въ Райтцъ, Моравія.

КНЯЗЯ САЛЬМА

12—2

ТРЕБУЮТСЯ МѢДНО-ЦИНКОВЫЯ РУДЫ

въ большомъ количествѣ. Писать съ приложеніемъ анализа и обозначеніемъ количества, стоимости, Англійскихъ портовъ и прислать пробу подь „425“ въ
Sell's Advertising Offices, 168, Fleet Street. Лондонъ, Англія.

3—2



Русское Общество

Д Л Я

ВЫДѢЛКИ и ПРОДАЖИ ПОРОХА,

Правленіе: С.-Петербургъ. Казанская ул., № 12.

ПОРОХОВЫЕ ЗАВОДЫ:

Вблизи гор. Шлиссельбурга и близъ ст. „Заверце“, Варш.-Вѣнск. жел. дор.

Отдѣленіе для выдѣлки **ДИНАМИТА**

при Шлиссельбургскомъ пороховомъ заводѣ.

Собственные склады Общества для горнаго миннаго пороха, динамита и принаблеженностей для взрыва:

НА КАВКАЗѢ:

бл. ст. „БЕСЛАНЪ“, Владикавказ-
ской жел. дор.
бл. ст. „ГОМИ“, Закавказск. ж. д.
бл. г. БАТУМА.

Завѣд. Представитель для Кавказа
А. Г. Снѣжновъ. Тифлисъ, Фрей-
линская, 3.

ВЪ ДОНЕЦКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. г. АЛЕКСАНДРОВСКА - ГРУ-
ШЕВСКАГО, Обл. Войска Донск.
бл. сел. МАКѢВКА, Обл. Войска
Донскаго.
бл. г. БАХМУТА (при ст. „Пона-
сная“, Екатерининской жел. дор.).

Завѣд. **А. И. Липскій**, Почт. Конт.
„Дебальцево“, Екатеринославск. губ.

ВЪ КРИВОРОГСКОМЪ БАССЕЙНѢ:

бл. м. КРИВОЙ РОГЪ, Екате-
ринославской губ.
бл. стан. „ДОЛГИНЦЕВО“, Ека-
терин. жел. дор.

Завѣд. Представитель для Юго-
Западной Россіи **В. Левенсонъ**,
г. Екатеринославъ. Проспектъ, № 115.

НА УРАЛѢ и въ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: при НИЖНЕТАГИЛЬСКОМЪ ЗА- ВОДѢ, Пермск. губ.

бл. ст. „МІАССЪ“, Оренб. губ.

Завѣд. **М. А. Дмитріевъ**, г. Ека-
теринбургъ, Коробковская, 38, соб. д.

ВЪ СРЕДНЕЙ СИБИРИ:

бл. г. ИРКУТСКА

Завѣд. **А. В. Ивановъ**, г. Ир-
кутскъ, 6-я Солдатская, соб. домъ.

ВЪ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:

бл. г. ВЛАДИВОСТОКА, Прим.
Области.

Завѣд. Торговый Домъ **Кунстъ**
и **Альберсъ**, г. Владивостокъ.

Съ заказами на минный порохъ специально для соляныхъ копей
просить обращаться въ Правленіе Общества.

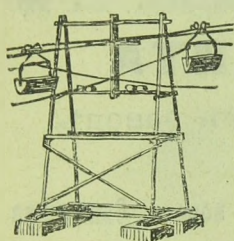
АКЦ. ОБЩ. „АРТУРЪ КОППЕЛЬ“.

Собственные заводы въ С.-Петербургѣ и Варшавѣ.

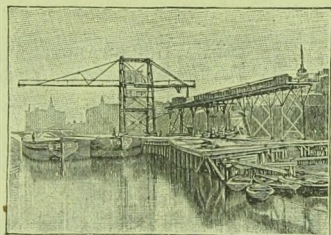
Конторы: { въ С.-Петербургѣ (Невскій, 116) и Москвѣ (Мясницк., домъ Аппаксиной),
„ Харьковѣ, Киевѣ, Одессѣ, Варшавѣ, Ригѣ, Владивостокѣ. }



Общество строить и поставляетъ:

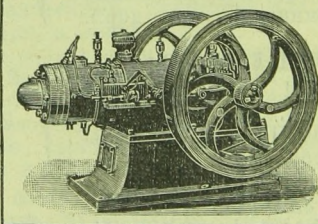


Полевые и подъездные желѣзные дороги.
Автоматическіе откатки, подъемники и спуски.
Проволочно-канатные дороги.
Сооруженія для добыванія торфа.
== Складъ вагонетокъ, рельсъ, стрѣлокъ,
паровозовъ и проч. ==

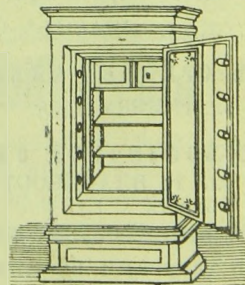


Подъемные краны всѣхъ системъ.
Шахтные подъемники.
Элеваторы. Зернохранилища.
Землечерпалки. Драги.
Желѣзн. конструкціи.

Паровые машины и котлы.
Локомобили промышл. и
сельско-хозяйственные.
Двигатели нефтяные и газо-
генераторные.
Конденсацион. и водоохла-
дительныя сооруженія.
Воздушные компрессоры и перфораторы.
Лѣсообдѣлочныя машины.



Несгораемые шкафы и двери.
Бронированныя кассы и кладовыя.



== Каталоги и смѣты бесплатно. ==

КРАМАТОРСКОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

въ соединеніи съ фирмами

А. БОРЗИГЪ, Берлинъ—Тегель.**ДУИСБУРГСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ**

бывш. БЕХЕМЪ и КЕЕТМАНЪ, Дуйсбургъ.

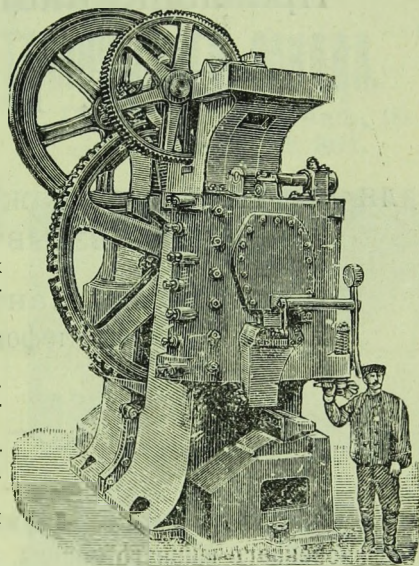
Акціонерное Общество ЛЮДВИГЪ ШТУКЕНГОЛЬЦЪ,

Веттеръ на Рурѣ.

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ, ЛИТЕЙНЫЙ и ЧУГУНОПЛАВИЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ.

При ст. Краматорская, Южныхъ жел. дор.

Адресъ для писемъ: Краматорская, Харьковскій губ. — Адресъ для телеграммъ: Краматорская, Домна

СОВСТВЕННЫЯ КОНТОРЫ:**С.-Петербургъ**—Мойка 66.**Москва** —Мясницкія Ворота, д. Кабанова.**Кіевъ** —Пушкинская 11.**Харьковъ** —Сумская ул. 15.**ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:****С.-Петербургъ** —Инженеръ Г. Г. Рейсъ, Мытнинская наб. № 7, по подъемнымъ механизмамъ.**Варшава** —Инж. В. И. Малиновскій Иерусалимская 68.**Одесса** —Техническая Контора А. М. Коронцвитъ.**Лодзь** —Инж. В. И. Малиновскій, Петроковская 192.**Вильна** —Виленское Техническое Бюро Инженеровъ К. Гуца и В. Малиновскій.**Баку** —Торговый Домъ Артуръ Шубертъ.**Екатеринбургъ** —Инж. И. К. Янковскій, Вознесенскій пр. № 34.**СПЕЦІАЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА:****Машины для металлургическихъ заводовъ.****Прокатныя паровыя машины.****Оборудованіе сталелитейныхъ.** Воздуходувныя машины, аккумуляторы, маятниковыя пилы, ножницы, разливныя тележки съ ковшами, станки для загибания и правки листового и фасоннаго желѣза, вальцетокарныя станки, дыропробивныя станки, строгальныя станки для листового желѣза, паровыя молоты и пр.**Машины для загрузки мартеновскихъ и нагревательныхъ печей.****Гидравлическія машины** всякаго рода.**Штамповальныя и кузнечныя прессы,** гидравлическія болваночныя ножницы, прессы для шпалъ, станки для загибания броневыхъ плитъ.**Машины для горныхъ заводовъ:** угле- и рудоподъемныя машины, водоподъем-

ныя машины, паровыя лебедки, компрессоры.

Паровыя машины: одноцилиндровыя, компаундъ, тройного расширенія до 3000 лошадиныхъ силъ.**Паровозы** всевозможныхъ конструкцій, танкъ паровозы отъ 5 до 45 тоннъ служебнаго вѣса.**Краны и подъемныя машины** испытанныхъ системъ.**Подъемы, лебедки, ворота, шпиль и проч.** Специальныя машины для обработки металловъ.**Отливка валковъ и изложницъ:** Валки съ закаленною поверхностью, мягкіе валки и валки съ ручьями. Изложницы для сталелитейныхъ. Чугунныя отливки вѣсомъ до 75000 кгр. 4500 пудовъ.**Желѣзныя конструкціи** всякаго рода.**СПЕЦІАЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ:****Гематитъ 0, 1 и 2, чугуны** для литейныхъ заводовъ 0, 1, 2 и 3 бессемеровскій и зеркальный чугунъ, ферромарганецъ.



Правленіе акціонернаго общества

„Б. И. ВИННЕРЪ“

для выдѣлки и продажи пороха, динамита и дру-
гихъ взрывчатыхъ веществъ.

С.-Петербургъ, Пантелеймонская ул., № 4.

Телефонъ № 2367.

Склады динамита съ принадлежностями, бѣлаго горн. пороха
обыкновеннаго миннаго пороха, зажигательныхъ шнуровъ и капсюлей,
расположены въ слѣдующихъ мѣстахъ:

На Уралѣ: Въ Нижнемъ-Тагилѣ и Миассѣ.

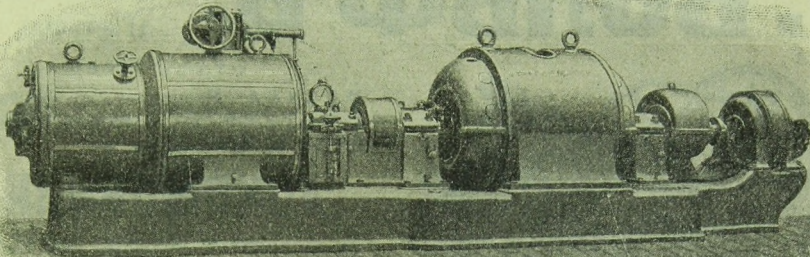
Главный уполномоченный Алексѣй Афиногеновичъ Желѣзновъ
Пермской губерніи—г. Екатеринбургъ.

На Кавказѣ: Близъ города Тифлиса.

Главный уполномоченный Самуилъ Львовичъ Клебанскій
Тифлисъ, Елизаветинская, 45.

Въ Донецкомъ бассейнѣ, и въ Кривомъ рогѣ.

Главный уполномоченный Борисъ Моисеевичъ Файнбергъ.
Екатеринославской губерніи—Юзовка-Заводская.



КОМПАНИЯ
С.-ПЕТЕРБУРГСКАГО МЕТАЛЛИЧЕСКАГО ЗАВОДА.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
(Выб. стор.).

Полюстровская наб., 19.
Телефонъ № 361.

ТУРБОГЕНЕРАТОРЫ

переменнаго и постояннаго тока.

ТУРБОНАСОСЫ

высокаго давленія.

ТУРБОКОМПРЕССОРЫ

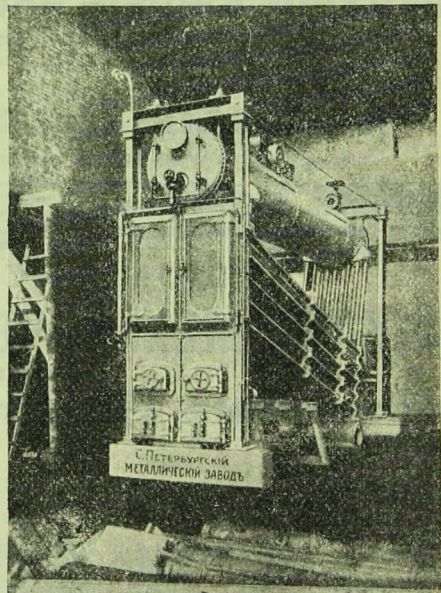
низкаго давленія для утилизаціи
огработаннаго пара паровыхъ ме-
ханизмовъ.

ПАРОВЫЯ ТУРБИНЫ

для приведенія въ дѣйствіе бы-
строходныхъ судовъ.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

меньшее число деталей, большіе зазоры между
подвижной и неподвижной частями, удобство и
безопасность сборки и разборки, самый незначи-
тельный уходъ, автоматическая смазка подшип-
никовъ и сальниковъ, конденсатъ свободный отъ
масла, высокій коэффициентъ полезнаго дѣйствія, малый вѣсъ.



ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХЪ СТАНЦІЙ.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ РАЗНЫХЪ СИСТЕМЪ.

ВОДОТРУБНЫЕ КОТЛЫ СИСТЕМЫ БАБКОКЪ и ВИЛЬКОКСЪ

съ выключающимися пароперегрѣвателями.

ПОЛНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОТЕЛЬНЫХЪ.

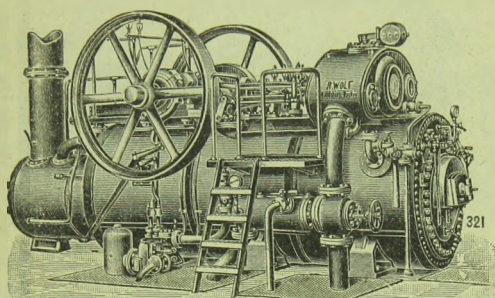
ЦѢНЫ И ЧЕРТЕЖИ ПО ЗАПРОСАМЪ.

Былъ въ 1907 . 3 лотая медаль и почетный дипломъ.

Р. ВОЛЬФЪ.

МАГДЕБУРГЪ—БУКАУ.

(Германія).



Отдѣленія:

МОСКВА. Мясницкая, д. Мишина.
С.-ПЕТЕРБУРГЪ. Николаевская. 9.
КИЕВЪ. Пушкинская. 6.

ЛОКОМОБИЛИна ножкахъ и колесахъ съ насы-
щеннымъ и**ПЕРЕГРѢТЫМЪ ПАРОМЪ**

до 500 лощ. силъ.

ВЫГОДНѢЙШІЕ ДВИГАТЕЛИ СОВРЕМЕННОСТИ.

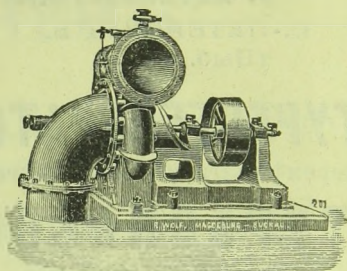
Простой уходъ, абсолютная надежность, большой запасъ
силы, примѣненіе любого топлива, утилизація пара для
столенія и др. надобностей.

ЦЕНТРОБѢЖНЫЕ НАСОСЫ

для низкаго и высокаго давленія, лучшая и самая дешевая
система насосовъ для осушительныхъ и оросительныхъ
сооруженій, водокачекъ и т. п.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

съ перегрѣвателемъ пара и безъ оного.



Всего построено локомотивовъ 600000 лошадиныхъ силъ.

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКИХЪ СООРУЖЕНІЙ**

БЫВШ. Т-ВО

Дюфлонъ Константиновичъ и К^о.ЭЛЕКТРИЧЕСКІЕ
НАСОСЫ,

ТУРБИНЫ,

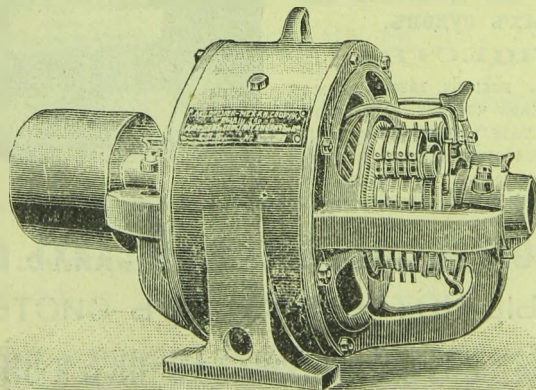
ВЕНТИЛЯТОРЫ,

ЛЕБЕДКИ,

СВЕРЛИЛЬНЫЯ

МАШИНЫ

И Т. П.



ДИНАМО-

МАШИНЫ

И ЭЛЕКТРО-

ДВИГАТЕЛИ

ПОСТОЯННАГО

И ПЕРЕМѢННАГО

ТРЕХФАЗНАГО

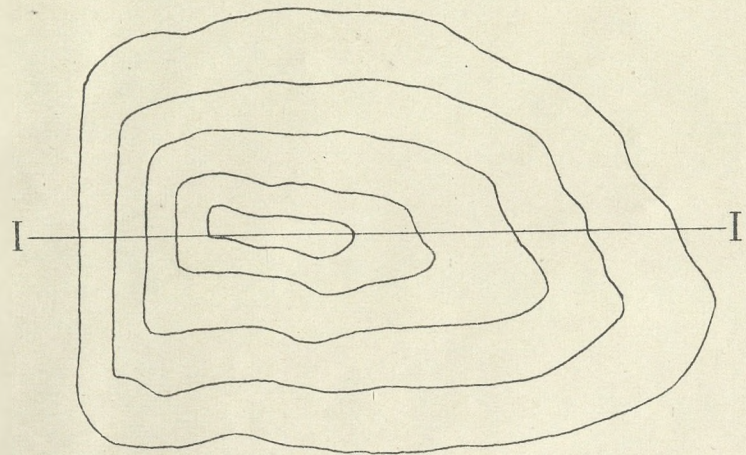
ТОКОВЪ, ВСѢХЪ

НАПРЯЖЕНІЙ.

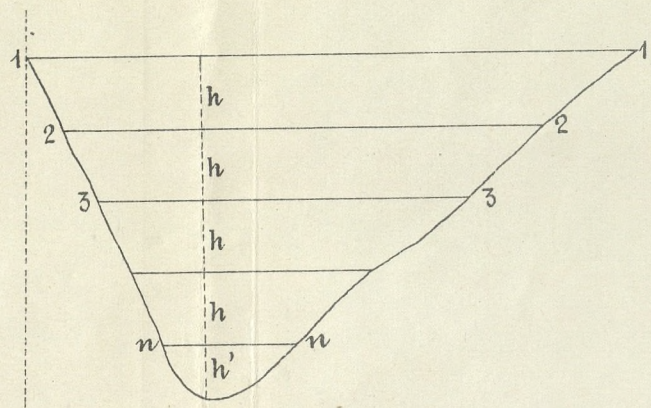
Правленіе и заводы въ С.-Петербургѣ, Аптекарскій островъ, Лопухин-
ская ул., № 8, собств. домъ. Телефонъ 206—26.

Отдѣленіе въ Москвѣ: Чистые пруды, домъ Телешовой.
Телефонъ № 564.

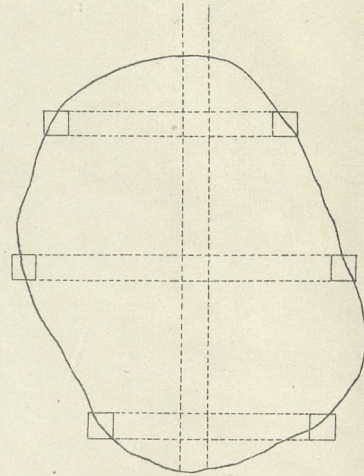
Фиг. 1.



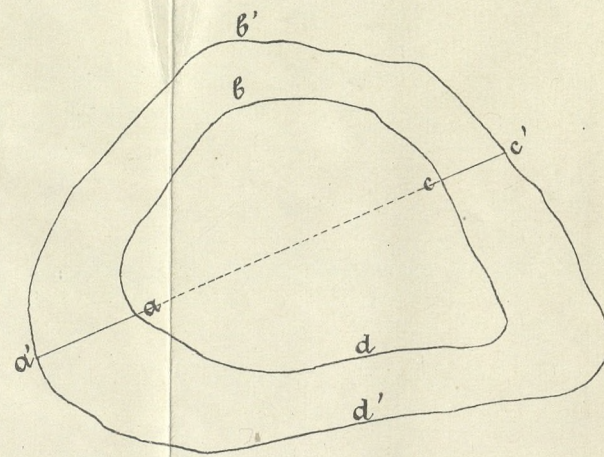
Фиг. 1а.



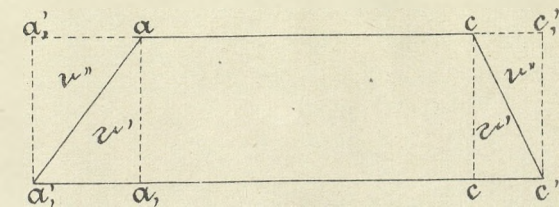
Фиг. 2.



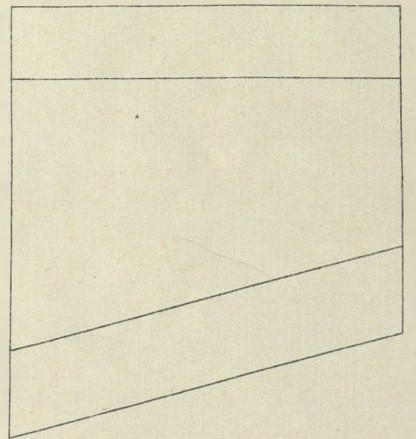
Фиг. 3.



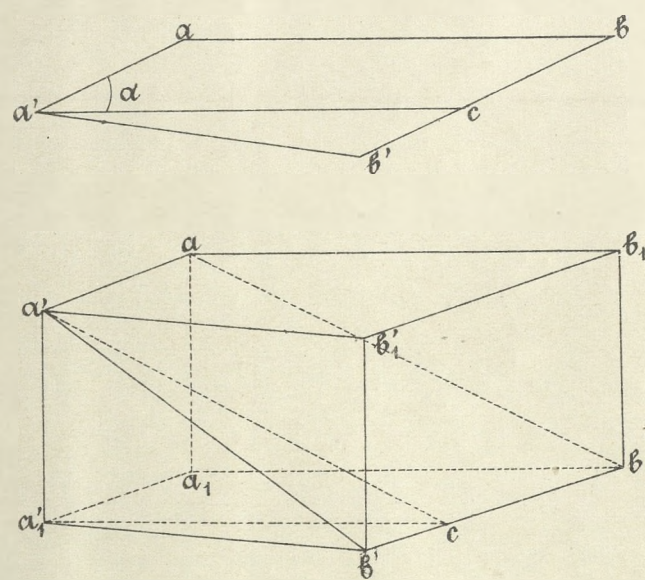
Фиг. 3а.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

